

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Implementace TPM do systému řízení podniku

Implementation TPM to the Company Management System

Student:

Bc. Lukáš Pokorný

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Josef Novák, Csc.

Datum odevzdání:

20.5.2013

Ostrava 2013

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra mechanické technologie

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Lukáš Pokorný**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2303T002 Strojírenská technologie
Specializace: 10 Technologický management
Téma: **Implementace TPM do systému řízení podniku**
Implementation TPM to the Company Management System

Zásady pro vypracování:

1. Analýza současného stavu v oblasti montáže
2. Posouzení současného stavu
3. Návrh opatření
4. Návrh metodiky implementace
5. Celkové shodnocení řešení

Seznam doporučené odborné literatury:

NOVÁK, J.: *Organizace a řízení*. VŠB-TU Ostrava, 2006. 105 s. ISBN 80-248-1223-1.
NOVÁK, J.: *Racionalizace výroby* Ostrava: FS, Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava, 2007.
URL: <http://www.fs.vsb.cz/europrojekty/414/racionalizace-vyroby.pdf>
NOVÁK, J.: *Organizace a řízení*. Ostrava: FS, Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava, 2007.
URL: <http://www.fs.vsb.cz/europrojekty/414/organizace-a-řízení.pdf>
NOVÁK, J.: *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné práce: soubor základních technologických postupů*. Ostrava, 2004. 266s.
HELEBRANT, F.: *Konstrukce velkostírojů a jejich spolehlivost. II. Díl, Provozní spolehlivost*. Montanex, 2004. 89s. ISBN 82-7225-149-X.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Josef Novák, CSc.**


Konzultant diplomové práce: **Ing. Přemysl Rajchl**

Datum zadání: 14.12.2012

Datum odevzdání: 20.05.2013


prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.
vedoucí katedry





doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci Implementace TPM do systému řízení podniku vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Josefa Nováka, Csc. a uvedl jsem všechny použité zdroje a literaturu.

V Ostravě 20.5.2013

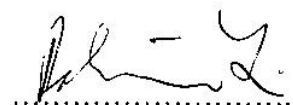


Podpis studenta

Prohlašuji, že :

- Jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou (bakalářskou) práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě... 20.5. 2013



Podpis studenta

Adresa trvalého pobytu:

Lukáš Pokorný

Mírová 903

687 22 Ostrožská Nová Ves

Poděkování

Za cenné připomínky, zkušenosti, ochotu a čas děkuji vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Josefu Novákovi, Csc., a dále také konzultantu panu Ing. Přemyslu Rajchlovi.

Anotace diplomové práce

POKORNÝ L., Implementace TPM do systému řízení podniku, Ostrava: katedra mechanické technologie, Fakulta strojní VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2013, Diplomová práce, vedoucí: doc. Ing. Josef Novák, Csc.

Diplomová práce je zaměřena na zavedení efektivního TPM systému ve společnosti Slovácké strojírny a .s., Uherský Brod. V úvodní části je teoreticky popsána celková údržba strojů a zařízení a nejčastěji používané metody a systémy, které napomáhají k teoretickému zdokonalení činnosti údržby. Dále jsou zde zaktualizovány výrobní haly, prostory a rozmístění jednotlivých jeřábů, na kterých se činnost údržby provádí. Hlavní část diplomové práce je zaměřena na praktické využití konkrétního mostového jeřábu CRANE 120/30t ve Slováckých strojírnách a.s. V diplomové práci je navržen systém TPM pro brzdu pojezdu kočky tohoto mostového jeřábu.

Annotation of diploma thesis

POKORNÝ L., Implementation TPM to the Company Management System, Ostrava: Department of Mechanical Technology, Faculty of Mechanical Engineering VŠB – Technical University Of Ostrava, Diploma thesis, Head: doc. Ing. Josef Novák, Csc.

The thesis focuses on the effective TPM system introduction in the company Slovacke strojirny a. s., Uhersky Brod. In the first part, there is described from the theoretical point of view the whole maintenance of machines and facilities, and most used methods and systems, which help to improve the service of maintenance. Main part of the thesis is aimed to the practical usage of particular overhead crane CRANE 120/30t in Slovacke strojirny a. s. In the thesis thereis projected TPM system for the break of this overhead crane`s travelling bridge.

Obsah diplomové práce

Seznam použitých symbolů a zkratk	9
Úvod	10
1 Analýza současného stavu v oblasti montáže	11
1.1 Základní pojmy údržby	11
1.1.1 Údržba	11
1.2 Údržba ve výrobním procesu	13
1.2.1 Řízení údržby	13
1.2.2 Centralizovaná údržba	13
1.2.3 Decentralizovaná údržba	14
1.2.4 Kombinovaná údržba	14
1.2.5 Outsourcing a údržba	15
1.3 Systémy údržby	15
1.3.1 Historický vývoj	15
1.3.2 Systém údržby obecně	15
1.3.3 Základní jednoduché systémy	16
1.3.4 Systémy kombinované	17
1.3.5 Prediktivní a proaktivní údržba	18
1.4 Slovácké strojírny a.s., Uherský Brod	21
1.4.1 Představení společnosti	21
1.4.2 Historie společnosti	22
1.4.3 Základní informace o společnosti	22
1.4.4 Organizační struktura společnosti	24
1.4.5 Výrobní program	24
1.4.6 Technologické výrobní možnosti	27
2 Posouzení současného stavu	32
2.1 Organizační schéma údržby	32
2.2 Software DIMENZE + +	33
2.3 Opravy a plánování údržby	34
2.4 Výroba a nákup náhradních dílu	35
2.5 Zastaralá dokumentace	35
2.6 Sumarizace hlavních problémů a nedostatků	35
3 Návrh opatření	37
3.1 Rozdělení a nákres výrobních prostor	37
3.1.1 HALA 3A	38
3.1.2 HALA 201	38
3.1.3 HALA ML 1	40
3.1.4 ÚSM	42
3.1.5 KALÍRNA	42
3.1.6 CHROMOVNA	43
3.1.7 KOTELNA	43

3.1.8	PMT 2	43
3.1.9	SKLAD LAN	44
3.1.10	TIC – HN	44
3.1.11	HALA POVRCHOVÝCH ÚPRAV	45
3.2	Zavedení systému TPM ve společnosti Slovácké strojírný a.s., Uherský Brod a ukázka postupu u konkrétního strojního zařízení – brzda pojezdu kočky	46
3.2.1	Zavedení Grafického třídícího systému GTS	47
3.2.2	Praktická ukázka práce v software CAS na brzdě pojezdu kočky	53
4	Zhodnocení přínosu práce	56
	Seznam použitých zdrojů a literatury	57
	Seznam obrázků	59
	Seznam tabulek	61

Seznam použitých symbolů a zkratek

TPM	Totálně produktivní údržba (Total productive maintenance)
TIM	Totálně integrovaná údržba (Total integrate maintenance)
BM	Údržba po poruše (Break – down maintenance)
PM1	Preventivní údržba (Preventive maintenance)
PM2	Produktivní údržba (Productive maintenance)
RCM	Údržba orientovaná na spolehlivost (Reliability centred maintenance)
PC	Počítač
IT	Informační technologie (Information technology)
GTS	Grafický třídící systém
CAS	Počítačová podpora standardizace (Computer adied standards)

Úvod

V dnešní době nebýt konkurence schopný a nedržet krok s moderními trendy dnešní doby znamená pro spoustu společností zánik a krach. Dnes společnosti bojují o každého byt' sebemenšího zákazníka a snaží se nabídnout cenu na hranici samotných nákladů. Společnosti proto musí neustále inovovat a držet krok s konkurencí.

Ne jinak je tomu i v oblasti údržby strojů a zařízení. Neefektivní udržování strojů a zařízení má často velmi vlivný dopad na konečnou cenu vyráběného produktu. Jak již všichni dobře víme, pokud se malá oprava neřeší, časem nastane oprava velká. V nejhorších případech může dojít i k úplnému vyřazení strojů a zařízení z provozu. V tomto ohledu je také neméně důležité i lidské zdraví a s tím spojena bezpečnost práce na takových strojích a zařízeních.

Prevencí většiny těchto výše uváděných problémů a také mnohých dalších je zavedení totálně produktivní údržby (TPM) v každé společnosti. Musí zde fungovat efektivní a včasné udržování strojů a zařízení. O veškeré stroje a zařízení je potřeba se dobře starat. Jednotlivé údržby se musí preventivně plánovat, průběžně se musí provádět inspekční prohlídky, popřípadě výměny nefungujících či špatně fungujících dílů. Neméně důležitý je i výběr informačního software, který může plánování usnadnit a urychlit.

Cílem diplomové práce bylo zavedení TPM ve společnosti Slovácké strojírný a.s., Uherský Brod. Byla navržena totálně produktivní údržba konkrétně vybrané části zařízení mostového jeřábu CRANE 120/30t - brzda pojezdu kočky, za pomoci využití informačního software CAS.

1 Analýza současného stavu v oblasti montáže

1.1 Základní pojmy údržby

1.1.1 Údržba

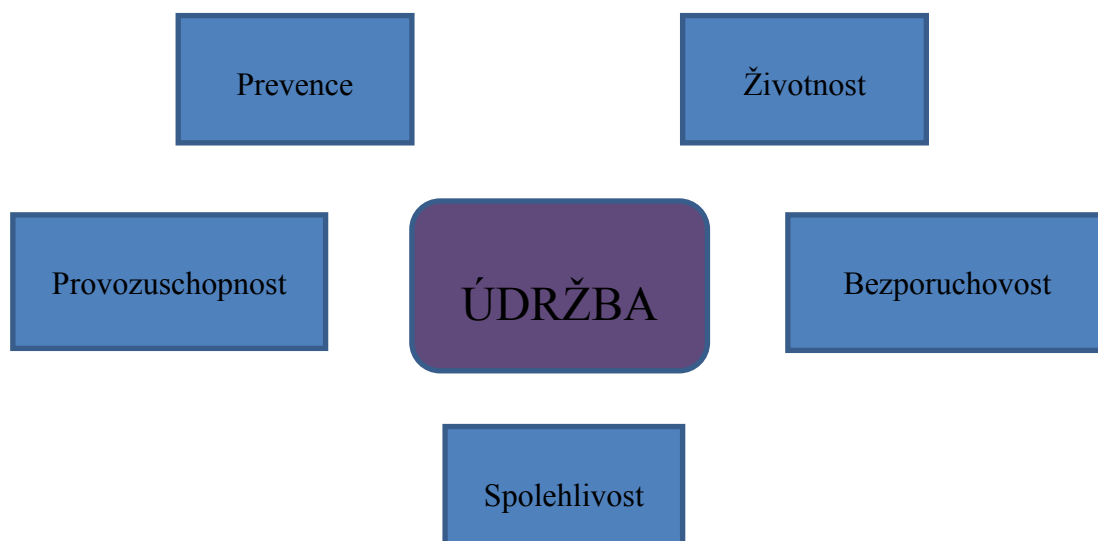
Je souhrn všech činností vykonávaných pro udržení objektu, pracoviště v provozuschopném a bezporuchovém stavu nebo jeho navrácení do provozuschopného stavu.

Pravidelná údržba je nezbytná k udržení strojů, vybavení a pracovního prostředí v bezpečném a spolehlivém stavu. Chybějící, nebo nedostatečná údržba může vést k nebezpečným situacím a úrazům. Je prováděna na všech pracovištích údržbáři.

Údržba má zásadní význam pro zajištění trvalé produktivity, výrobu vysoce kvalitních výrobků a udržení konkurenceschopnosti podniku.

Skládá se z:

- prevence
- bezporuchovosti
- životnosti
- spolehlivosti
- provozuschopnosti



Obr. č. 1 – Základní pojmy údržby

Prevence

Provádějí se preventivní prohlídky a kontroly k odhalení poruch. Takové prohlídky bývají často předepsány po určitém čase. Mohou být ale definovány počtem provozních hodin nebo vyrobených kusů. Provádí se na doporučení výrobce na základě životnostních zkoušek, které provedl při vývoji zařízení.

Bezporuchovost

Vlastnost strojů a zařízení nepřetržitě zachovávat schopnost provozu v daném režimu a ve stanovených podmínkách. Bezporuchovost se udává pravděpodobností bezporuchového provozu, intenzitou poruch, pravděpodobnostními charakteristikami a parametry.

Životnost

Životnost je vlastnost strojů a zařízení, která označuje, jak dlouho si předmět udrží své původní užitné vlastnosti. Délka životnosti je ovlivněna výrobou, ale taky způsobem využívání.

Spolehlivost

Provozní spolehlivost - vztahuje se k pohotovosti, bezporuchovosti, udržovatelnosti a zajištěnosti údržby zařízení v běžném provozu.

Udržovatelnost a zajištěnost údržby - významný faktor spolehlivosti.

Udržovatelnost - Schopnost objektu v daných podmínkách používání setrvat ve stavu nebo se vrátit do stavu, v němž může plnit požadovanou funkci, jestliže se údržba provádí v daných podmínkách a používají se stanovené postupy a prostředky.

Zajištěnost údržby - Schopnost organizace poskytující údržbářské služby zajišťovat podle požadavků v daných podmínkách prostředky potřebné pro údržbu podle dané koncepce údržby. [1]

Provozuschopnost

Je schopnost strojů a zařízení plnit požadované funkce a dodržovat hodnoty sledovaných parametrů v mezích stanovených technickou dokumentací.

1.2 Údržba ve výrobním procesu

Údržbu lze charakterizovat jako proces obnovy výrobních zařízení, jehož cílem je systematické odstraňování následků fyzického opotřebení jednotlivých prvků i celého systému zařízení, k němuž dochází v důsledku jeho využívání, ale i např. stárnutí ve výrobním procesu.

Údržbářská činnost obsahuje:

- modernizace a rekonstrukce
- ošetřování výrobního zařízení
- opravy výrobního zařízení
- udržování výrobního zařízení – běžná údržba
- inspekce a prohlídky
- diagnostika technického stavu
- instruktáž obsluhujícího personálu

Řádně prováděná údržba vede k finančním úsporám, úsporám energetických zdrojů a přispívá k ochraně životního prostředí.

Nepravidelně a nedůsledně prováděná běžná údržba vede k rychlému znehodnocování výrobních zařízení, k poruchám, ke zvyšování nákladů na opravy a ztrátám při výrobě. [2]

1.2.1 Řízení údržby

K tomu, aby systém údržby fungoval maximálně, efektivně a flexibilně je nutné volit vhodné postupy zabezpečení údržby, které se dokáží přizpůsobovat požadavkům doby. Management údržbářského procesu vyžaduje potřebu neustálého zdokonalování a upřesňování těchto okruhů problémů:

- míra centralizace a decentralizace řídicích prací, tvorba jednotlivých zásad řízení reprodukční politiky, tvorba metodiky řízení
- rozvoj systému údržby je vhodné vázat na tvorbu vnitropodnikových norem spotřeby materiálu, náhradních dílů a energie, výkonů a norem obsazení [2]

1.2.2 Centralizovaná údržba

Místo, které jako jediné přejímá plnou odpovědnost za činnost a využití všech opravárenských a servisních kapacit podniku. Jednotné metodické i prováděcí řízení určuje dlouhodobější rozvoj výrobní základny, rozděluje zdroje pro obnovu strojního parku,

účelně organizuje a řídí opravárenskou činnost a vytváří podmínky pro centralizaci a specializaci opravárenských provozů a závodů. [2]

Výhody:

- řízení z jednoho centra
- evidence o strojích a zařízeních
- zabezpečení komplexní opravy
- vytvořeny podmínky pro identifikaci a analýzu příčin poruch

Nevýhody:

- vážné komunikace
- prodloužení času opravy [5]

1.2.3 Decentralizovaná údržba

Řízení je charakteristické především bezprostředním efektivním řízením opravárenské činnosti v jednotlivých výrobních útvarech. To se týká zejména operativního řízení oprav. Rozpočet nákladů opravárenské činnosti a všech souvisejících činností musí vycházet ze znalostí konkrétních podmínek a reagovat na průběžně se měnící podmínky. [2]

Výhody:

- údržba je umístěna v blízkosti výroby
- nevázne komunikace
- nevázne doprava materiálu náhradních dílů

Nevýhody:

- odbornost
- plánování oprav není v souladu s celopodnikovým podnikatelským záměrem
- roste počet údržbářů [5]

1.2.4 Kombinovaná údržba

Organizační struktura, která se skládá, jak z části změnové údržby je decentralizovaná na provozech a z části, která je centrálně řízena. Do centrální údržby jsou začleněny generální opravy. Při této organizaci je vhodná centralizovaná technická příprava údržby.

Výhody:

- opravy vyššího typu provádějí centralizované skupiny po profesích obvykle řízeny jedním vedoucím

Nevýhody:

- dochází k informačním zkratům mezi centralizovanou a decentralizovanou údržbou [5]

1.2.5 Outsourcing a údržba

Údržba, která je vykonávána externě dodavatelskou organizací. Tento způsob údržby je ve výrobních podnicích ojedinělý. Externí údržba neodpovídá za technický stav strojů a zařízení, odpovídá pouze za vykonanou službu. Tento způsob údržby je nevhodný a nese velká rizika z hlediska oprav a odpovědnosti za technický stav. [5]

1.3 Systémy údržby

1.3.1 Historický vývoj

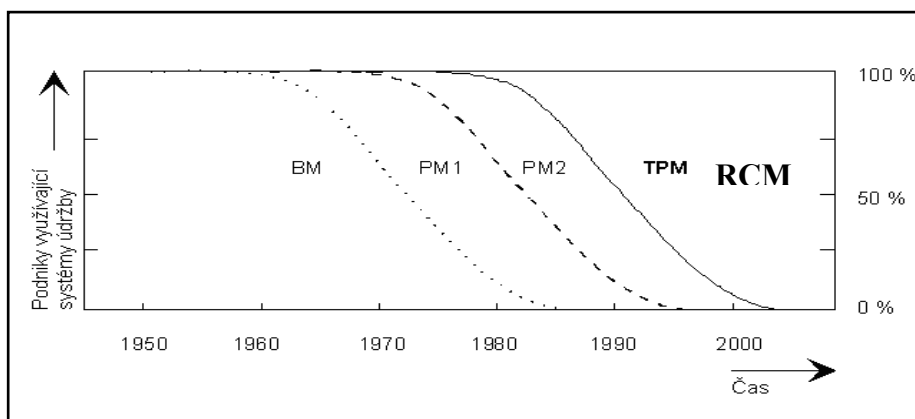
BM – Break – down Maintenance (údržba po poruše),

PM1 – Preventive Maintenance (preventivní údržba),

PM2 – Productive Maintenance (produktivní údržba),

TPM – Total Productive Maintenance (totálně produktivní údržba),

RCM – Reliability Centred Maintenance (údržba orientovaná na spolehlivost).



Obr. č. 2 – Historický vývoj

[2]

1.3.2 Systém údržby obecně

Je to soubor organizačních a technických opatření, které slouží jednak k řízení, ale především k provádění údržby. Tyto jednotlivé systémy se mezi sebou liší především různou mírou prevence pro zamezení předčasného opotřebení základních prostředků, dále

rozdílnými postupy, kterými jsou určovány jednotlivé stroje a zařízení k opravě a také různými způsoby provádění těchto oprav.

Údržbářské systémy dělíme na základní jednoduché systémy, systémy kombinované a prediktivní a proaktivní údržba.

Základní jednoduché systémy:

- System oprav po poruše
- System oprav po prohlídce
- System standardních oprav
- System plánovaných preventivních oprav

Systémy kombinované:

- System diferenciovaných oprav
- System korektivní údržby

Prediktivní a proaktivní údržba:

- Systémy automatizované údržby
- System diagnostické údržby
- System prognostické údržby
- Total integrate maintenance (TIM)
- Total Productive maintenance (TPM)

[3]

1.3.3 Základní jednoduché systémy

System oprav po poruše

Znakem těchto oprav je skutečnost, že se k opravě základních prostředků přistupuje teprve tehdy, až nastane porucha. Tímto způsobem se prováděli opravy v období industrializace, kdy stroje a zařízení byly jednoduché, takže opravy nebyly časově náročné a proto také přerušení výroby nemělo tak nepříznivé důsledky jak je tomu dnes.

V současné době se opravy po poruše používají jen tam, kde je to ekonomicky účinné. Především je to u strojů a zařízení, jejichž vyřazení z činnosti nemá důsledky pro finální výrobu. Dále u strojů a zařízení, jejichž oprava může počkat do vhodného provozního prostoje a u strojů a zařízení, kde poškozenou součást je možno ihned nahradit součástí rezervní.

[3]

Systém oprav po prohlídce

Systém oprav po prohlídce spočívá v tom, že jsou předem naplánovány pouze pravidelné prohlídky výrobního zařízení. Teprve výsledek prohlídky určí termín, druh i rozsah opravy.

Tímto způsobem je možno sice zajistit, že se oprava neuskuteční ani příliš brzo ani pozdě, avšak pouze na základě subjektivního názoru pracovníka o stupni opotřebení výrobního zařízení, tj. bez objektivního měřítka – příslušné normy.

Kromě toho může být prohlídka jenom povrchní, neboť by nebylo účelné a efektivní rozebírat výrobní zařízení pouze kvůli jeho prohlídce. Z tohoto důvodu se uvedený způsob oprav uplatní zejména u jednoduchých výrobních zařízení a snadno přehledných. [4]

Systém standardních oprav

Je charakterizován tím, že jsou předem přesně určeny termíny, v nichž se výroba zastaví a vymění se předepsané díly. Tento systém poskytuje maximální záruky spolehlivosti chodu výrobního zařízení. Na druhou stranu je však tento způsob málo hospodárný tím, že se vyměňují předepsané díly bez ohledu na jejich skutečný stav. [4]

Systém plánovaných preventivních oprav

Systém zahrnuje pravidelné opravy určené plánem na základě norem oprav. Je to systém, který zajišťuje značnou spolehlivost činnosti výrobního zařízení. Opravy se provádějí v plánovaných termínech tak, aby se zamezilo předčasnému opotřebení součástí. Při stanovení termínů a rozsahu oprav se vychází z prohlídek strojů a zařízení (normativy a normy opravářských výkonů, záznamy z oprav, cykly oprav...)

1.3.4 Systémy kombinované

Systém diferenciovaných oprav

Je to v podstatě diferencovaná péče o základní prostředky. Jeho podstata spočívá v tom, že základní prostředky celého provozu jsou rozděleny do několika skupin a pro každou skupinu zvlášť se stanoví vhodný systém oprav. Je to systém složený z různých základních systémů a jejich kombinace.

Systém korektivní údržby

Jsou to opatření, které vedou ke zlepšení konstrukce strojů a zařízení tak, aby se co nejvíce zabránilo poruchám a usnadnilo provádění oprav.

Nejde tedy v podstatě o údržbářský systém, ale o činnosti, které mají zlepšit celkovou situaci v provádění oprav daného stroje či zařízení.

Korektivní opatření mají velký ekonomický význam, protože vyloučená oprava přináší větší prospěch než sebe lepší provedená oprava, stejně tak snadnější provádění oprav znamená i jejich hospodárnější provádění.

1.3.5 Prediktivní a proaktivní údržba

Systémy automatizované údržby

Snaha o maximální výkon údržby a minimalizaci nákladů. Systém umožňuje řízení v reálném čase. Řízení údržby není možné bez výpočetní techniky. [6]

Systém diagnostické údržby

Systém respektuje skutečný technický stav objektu – použití objektivních metod technické diagnostiky. Stroje jsou odstavovány, když dosáhly určité meze opotřebení, či překročily přípustné tolerance. Diagnostická měření jsou prováděna v časových cyklech, na objednávku nebo monitorováním.

[6]

Systém prognostické údržby

Patří do diagnostických údržeb. Naměřené údaje technického stavu jsou použity i k trendování – provádění predikce (prognózy). Tento systém vyžaduje dokonalou diagnostickou techniku. Výhodou tohoto systému je, že může sladit požadavky výroby a údržby a předchází vzniku haváriím.

[6]

Total integrate maintenance (TIM)

TIM je nejvyšší stupeň údržby, který zahrnuje TPM integrovanou do celkového systému řízení podniku.

Charakteristika:

- evidence a záznamy o všech strojích a zařízeních vedená na PC

- systematické posuzování stavu opotřebení výrobních zařízení na základě diagnostiky
- pořizování „životopisů“ jednotlivých strojů a zařízení včetně jejich konstrukčních celků
- plánování oprav s promyšlenou přípravou
- plánování nákupu, sledování a hlavně snižování zásob
- instruktáže dělníků, jejich výcvik z hlediska správné obsluhy strojů a zařízení
- začlenění jednoduchých údržbářských zásahů do pracovní náplně a povinnosti obsluhy (čištění, vizuální kontrola, mazání,...)
- spolupráce s opraváři při provádění údržby
- prohlubování souběžnosti obsluhy, údržby a oprav
- pravidelné rozbory výsledků z různých hledisek – provozních, zásobovacích, finančních, přípravy a kvalifikování pracovníků
- vyvozování závěrů pro organizaci obsluhy, údržbářsko-opravářské práce, útvarů údržby a oprav, metrologie, součinnosti s vnějšími opravářskými službami

[2]

Total Productive maintenance (TPM)

Vznik a vývoj TPM

Total Productive maintenance = Totálně produktivní údržba je soubor činností vedoucích k provozování strojů v optimálních podmínkách a ke změně pracovního systému, který tyto podmínky spravuje a zabezpečuje. Tato metoda vznikla v Japonsku v letech 1950 až 1970. TPM vzniklo pod tlakem zavádění systému Just in Time - nemožnost přerušení výrobního řetězce.

TPM se orientuje na změnu podnikové kultury tak, aby se dosáhla maximální celková efektivnost výrobního systému. Důkladně se zabývá celým systémem tak, aby se předcházelo všem druhům ztrát na pracovišti nebo na zařízení (nulové prostoje, nulové zmetky, nulové ztráty rychlosti, nulové nehody a úrazy). Zavádí se v celém podniku včetně oddělení nákupu, prodeje, vývoje, administrativy. Zapojuje do svých aktivit všechny pracovníky podniku - od top managementu až po dělníky v dílně.

Zakladatelem TPM byl Seichi Nakajima, který našel nové prvky v řízení údržby jako jsou :

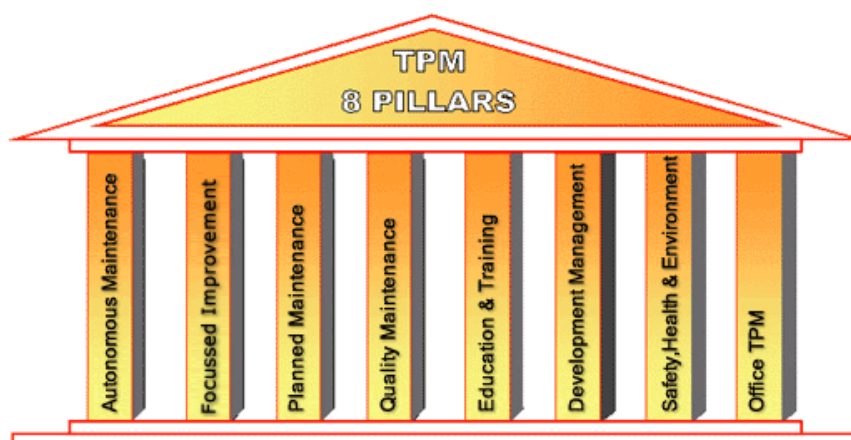
- zavedení aktivit malých skupin (týmová práce, vizuální management)
 - některé činnosti údržby jsou prováděny operátory strojů a zařízení
 - zavedení prvků bezpečnosti na pracovišti
 - příjemné pracovní prostředí je základ výkonnosti lidí
- [7]

Cíle TPM

- vytvoření takové struktury podniku, která zajistí maximální účinnost výrobního systému
 - eliminace poruch, vad, chyb a všech dalších ztrát na zařízeních
 - postupného zvyšování efektivnosti zařízení
 - zlepšování hospodářského výsledku firmy
 - vytvoření vyhovujících pracovních podmínek
 - motivace a zapojení všech pracovníků a všech útvarů od dělníků po top management do zlepšování
 - dosažení nulových ztrát prostřednictvím týmové spolupráce
- [7]

TPM a jeho pilíře

Každý pilíř samostatně sleduje jeden částečný cíl a skládá se z předem definovaných kroků programu. Aby bylo možné dosáhnout základních cílů TPM, musí se realizovat všechny jednotlivé programy.



Obr. č. 3 – TPM pilíře

[8]

Autonomous Maintenance - Samostatná údržba
Focussed Improvement - Technická zdokonalení
Planned Maintenance - Plánovaná údržba
Quality Maintenance - Analýza využití strojů
Education and Training - Tténink pracovníků
Developecment Management - Metodika hladkých přejímek
Safety, Health and Environment - Bezpečnost, zdraví, prostředí
Office TPM - TPM v administrativě

1.4 Slovácké strojírny a.s., Uherský Brod

1.4.1 Představení společnosti

Slovácké strojírny, a.s. jsou jednou z nejvýznamnějších průmyslových společností Zlínského kraje s více než šedesátiletou tradicí vyspělé strojírenské výroby. Do nového tisíciletí vstoupily Slovácké strojírny jako moderní firma plně adaptovaná na konkurenční prostředí tržního hospodářství. Společnost si vytvořila podmínky pro trvalý proces úspory vnitřních nákladů, flexibility výroby, zajištění požadované kvality vyráběné produkce a podstatné zvýšení produktivity práce.

Tato skutečnost umožnila již dříve uplatnit produkci na vyspělých trzích (převážně SRN, Holandsko, Rakousko, Švýcarsko), obnovit export hliníkárenských jeřábů na trhy Egypta a Ruska. Naplnění výrobních kapacit se zajištěnou návratností vložených finančních prostředků dala společnosti předpoklad stability a perspektivy akciové společnosti do budoucna.

Správnost procesu vnitřní restrukturalizace společnosti ve všech oblastech její činnosti byla potvrzena získáním certifikátu ISO 9001. Od roku 2009 je společnost držitelem environmentálního certifikátu ČSN EN ISO 14001:2005

V současné době jsou Slovácké strojírny a.s. moderní technologickou firmou nabízející svým obchodním partnerům rozsáhlé technologické možnosti výroby v oblasti strojírenství a elektrotechniky spolu s kvalifikovanými pracovníky všech potřebných profesí.

[9]

1.4.2 Historie společnosti

- 1951** - zahájení výroby v podniku výrobou ocelových konstrukcí a elektrických mostových jeřábů typového provedení do 63 t
- 1952** - výroba strojů a zařízení pro geologický průzkum
- 1957** - rozšíření podniku o pobočný závod v Moravských Budějovicích
- 1958** - přičlenění podniku k výrobně hospodářské jednotce Uničovské strojírně
- 1960** - rozšíření sortimentu výroby postupným zaváděním produkce speciálních jeřábů určených do provozů elektrolýzy hliníku v několika modifikacích a technologických zařízení pro chemický průmysl
- 1961** - přičlenění podniku k výrobně hospodářské jednotce Královopolská strojírna Brno
- 1964** - zahájení výroby montážních plošin
- 1968** - zahájení výroby speciální techniky
- 1970** - rozšíření výroby atypických, drapákových a speciálních jeřábů dle požadavků zákazníka do nosnosti 150 t
- 1989** - další rozšíření sortimentu o speciální elektrické mostové jeřáby vyšších nosností až 320 t
- 1990** - vznik samostatné akciové společnosti se 100% účastí státu
- 1992** - privatizace Slováckých strojírén, a. s., formou kupónové privatizace na základě schváleného privatizačního projektu
- 1998** - získání certifikátu ISO 9001
- 2000** - kapitálový vstup do společnosti MEP Postřelmov, a. s.
- 2006** - akvizice 100% společnosti NH Zábřeh a.s.
- 2006** - fúze se společností NH Zábřeh, a.s.
- 2009** - získání environmentálního certifikátu ČSN EN ISO 14001:2005
- 2009** - fúze se společností MEP Postřelmov, a.s.

[11]

1.4.3 Základní informace o společnosti

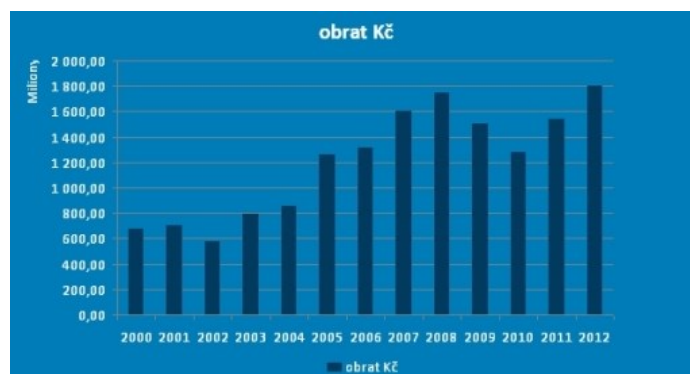
V současné době pracuje ve společnosti Slovácké strojírna Uherský Brod a.s. přes 1000 zaměstnanců. Provoz na jednotlivých pracovištích je závislý na množství zakázek ve společnosti.

87% celkové produkce společnosti je exportováno do Německa, Holandska, Rakouska, Švýcarska, Ruska. V současné době společnost také proniká na trhy Egypta, USA, Indie aj. Společnost exportuje své výrobky zkrátka téměř do celého světa.

Z tabulky č.1 – Obrat společnosti (viz. níže) je patrné postupné zvyšování obrátu společnosti od roku 2000 až doposud. Díky své expanzi na zahraniční trhy společnost zvýšila svůj obrat téměř trojnásobně.

Rok	Obrat EUR	Obrat Kč
2000	19 324 733	679 457 633
2001	21 591 963	706 489 048
2002	19 225 509	576 957 539
2003	24 966 147	794 672 461
2004	26 886 573	857 412 840
2005	42 283 036	1 258 343 164
2006	46 510 348	1 318 568 374
2007	57 055 449	1 600 405 363
2008	70 638 969	1 751 140 049
2009	60 572 287	1 508 249 958
2010	50 451 589	1 276 879 279
2011	63 636 363	1 540 000 000
2012	76 595 745	1 800 000 000

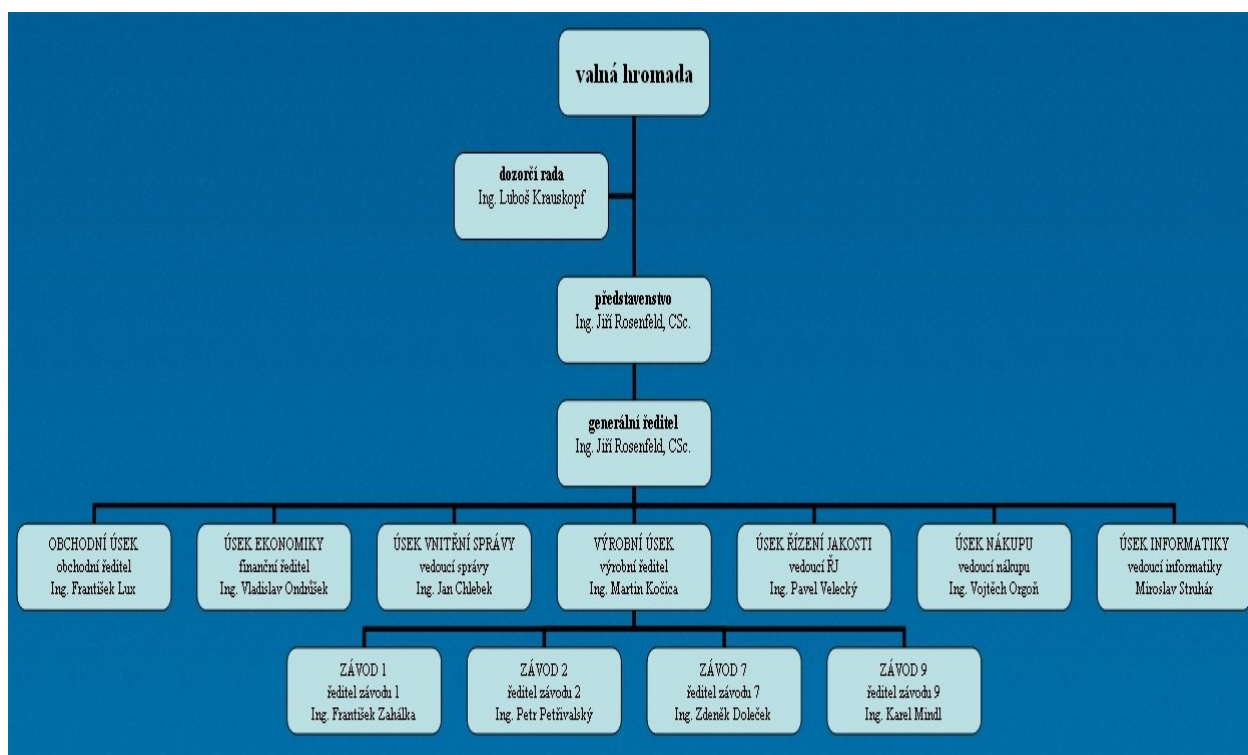
Tab. č. 1 – Obrat společnosti



Obr. č. 4 – Graf obrátu společnosti

[10]

1.4.4 Organizační struktura společnosti



Obr. č. 5 – Organizační struktura

[12]

1.4.5 Výrobní program

Současný výrobní program společnosti navazuje na tradici výroby montážních a požárních plošin, lisů na zpracování technické pryže, speciální techniky a elektrických mostových jeřábů, jejich příslušenství a ocelových konstrukcí.

Slovácké strojírny, a.s. jsou dnes moderní technologickou firmou nabízející svým obchodním partnerům dodávky strojírenských výrobků dle jejich výrobní dokumentace, spolupráci na vývoji a konstrukci jejich výrobků.

K hlavním výrobním programům patří výroba a montáž mobilních drtičů kamene, výroba a montáž licích věží a dalších technologických celků pro ocelárny, nůžkových plošin, výroba a montáž strojů pro osazování desek tištěných spojů, hydraulických válců, ekologických kotlů na spalování dřeva, ocelových konstrukcí mobilních jeřábů a silničních stavebních strojů a dalších strojírenských komponentů pro výrobu vysokozdvížných vozíků. Tradice ve výrobě ocelových konstrukcí přispívá k zájmu zahraničních odběratelů o výrobu a dodávky lehkých a středně těžkých svařenců včetně opracování. Největší ocelové konstrukce dosahují kusové hmotnosti 50 tun.

[13]

Mostové a portálové jeřáby

Ve Slováckých strojárnách a.s. bylo doposud vyprojektováno, zkonstruováno a vyrobeno více než 4 900 jeřábů. Většina z nich stále pracuje v metalurgických provozech, hliníkárnách, cementárnách, spalovnách domovního a průmyslového odpadu, v elektrárnách, přečerpávacích stanicích, papírnách, cukrovarech, skladech, přístavech, překladištích a různých výrobních závodech.



Obr. č. 6 – Mostový a portálový jeřáb

[16]

Hliníkárenské jeřáby

Od roku 1960 bylo vyrobeno přes 650 jeřábů pro hliníkárny v Rusku, Indii, Egyptě, Tádžikistánu a Turecku. Jeřáby pracují v provozech s podélnou a příčnou orientací pecí v jednořadém i dvouřadém uspořádání.

Vysokozdvížné plošiny

Vysokozdvížných plošin bylo celkem dodáno více než 5 000 kusů.



Obr. č. 7 – Vysokozdvížná plošina

[16]

Vstřikovací stroje pro technickou pryž

Vstřikovacích strojů bylo vyrobeno 2 640 kusů. Naprostá většina pro zákazníky v Rusku, respektive státech bývalého Sovětského svazu. Nyní se již nevyrábí.

Drtiče betonu a kamene

Převážně pro demoliční a stavební výrobu bylo ve spolupráci s rakouským partnerem dodáno k červnu 2008 celkem 685 strojů ve třech typových řadách.

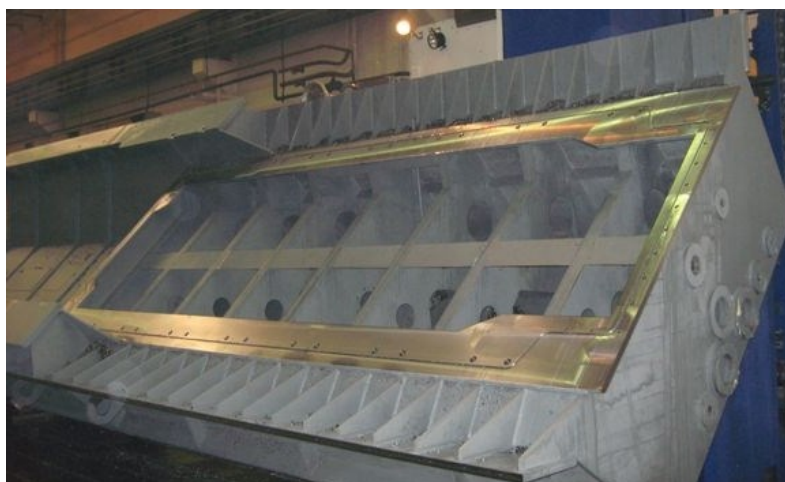


Obr. č. 8 – Drtič betonu a kamene

[16]

Technologická zařízení hutních provozů

Ve spolupráci se švýcarským partnerem společnost vyrábí technologické celky hutních provozů, jako jsou lící věže, rovnačky, lící vany.



Obr. č. 9 – Technologická zařízení hutních provozů

[16]

Ocelové konstrukce mobilních jeřábů

Ve spolupráci s italským partnerem se ve společnosti vyrábí také ocelové konstrukce včetně opracování mobilních autojeřábů.

[14]

1.4.6 Technologické výrobní možnosti

Obrábění

Stroj	typ	ks	osa X mm	osa Y mm	osa Z mm	osa W mm	upínací plocha
Vodorovná vyvrtávačka	W 160H NC	1	18200	5000	1600	1250	18200x6000
Vodorovná vyvrtávačka	HCW 1-160	1	16500	5000	1200	1000	16500x6000
Vodorovná vyvrtávačka	WHN (Q) 13 CNC	3	5000	3000	2000	800	2200x1800
Vodorovná vyvrtávačka	MAGNA II WRD 150Q	2	20000	4000	1000	800	20000x6000
Vodorovná vyvrtávačka	MA -500H	1	700	900	7800		500x500
Svislé obráběcí centrum	MCFV 125 EZ	1	1270	610	760		1450x610
	MCFV 1260 NT	1	1270	610	760		1450x610
	MCF 2080 NT	1	2030	810	810		2200x630
Svislá frézka	FCQ 63	5	1500	600	630		2200x630
	FCQ 50	2	1200	500	500		1500x500
CNC Vrtáčka	VXD 100 CNC	1	1400	1000	500		

	VXR 50 NCA	1	630	400	630/190		500x830
	VXR 50 NCA	1	630	400	630/190		500x830
			x 1 mm	x 2 mm	z mm		
CNC soustruh	SPT 32	7	175	225	1500		
	SPT 16	7	120	160	500		
	MASTURN	1	530	820	2000		
	MASTURN	1	530	820	3000		
	MASTURN	1	530	820	4500		
	S50 CNC	2	270	535			
	CTX 400	1	420	600			
	KOYO 60S	2	110	250			
	SPRY 40NC	2	40	150			
	SARY 60	1	60	160			
	NL 1500SY	2	52/160	515			
Horizontální obráběcí centrum	DMC 80 H linear	1	800	800	1050	360°	630x630
	DMC 60 H	1	600	560	560	360°	400x500
Univerzální frézovací stroj	DMU 70	1	750	600	520	360° (- 10°/+95°)	1000x620 (ø 800x620)
Sviské obráběcí centrum	MCV 32	1	480	320	500		860x320

MCV 32	1	480	320	500	860x320
FCR 50 CNC	1	1250	500	560	2000x500

Tab. č. 2 – Výrobní možnosti - Obrábění

Dělení materiálu

technologické zařízení	max. síla materiálu	ks	délka mm	šířka mm
vodní paprsek	dle materiálu	1	4000	3000
CNC Laserový řezací stroj	20 mm uhlíková ocel	6	6000	2000
	15 mm nerezová ocel			
	8 mm hliník			
Trumatic 5000R	5 mm		3000	1500
Finn-Power TP 250	5 mm		2500	1250
acetyleno-kyslíkový řezací stroj	100 mm uhlíková ocel	4	3000	1400
	220 mm uhlíková ocel	2	28000	4000
Rámová pila	max průměr 460 mm	2		nbsp;
Kotoučová pila	max průměr 490 mm	4		nbsp;

Tab. č. 3 – Výrobní možnosti – Dělení materiálu

Ohýbání a ohraňování

technologické zařízení	Typ	max. síla tun	rozměr mezi stojany
Ohraňovací lis - Trumpf	TruBend 8 010	1000	max. L= 8 000 mm
		125	3000 mm
		170	3000 mm
Amada		125	3000 mm

Tab. č. 4 – Výrobní možnosti – Ohýbání a ohraňování

Svařování

Platný certifikát kvality: ČSN EN ISO 3834 – 2		
Certifikáty: DIN 18800 – 7, AD 2000M, TRD 201		
Základní materiály používané pro svařování: 1.1, 1.2, 1.3, 8, 22		
Svařovací metody dle DIN EN ISO 4063:	121 (UP)	
	135 (MAG)	
	141 (WIG)	
	136 (MAG)	
Svařovací dozor:	dle ČSN EN ISO 14 713 (v souladu s ČSN EN ISO 3834-2)	
Kvalifikace svářečů:	dle ČSN EN 287-1	80 svářečů
	AD 2000 HP3, TRD 201	8 svářečů
	136 (MAG)	15 svářečů

Tab. č. 5 – Výrobní možnosti – Svařování

Tepelné zpracování

technologické zařízení	délka mm	šířka mm	výška mm
Žihací pec	9000	5000	4500
Kalící pec			

Tab. č. 6 – Výrobní možnosti – Tepelné zpracování

Příprava povrchu – pískování

technologické zařízení	délka mm	šířka mm	výška mm
Pískovací box	8000	3400	2600
	18000	3500	3750
	10000	3500	3750
	28330	5500	7500

400	1000	1000
400	1000	800
2200	4000	8000

Tab. č. 7 – Výrobní možnosti – Pískování

Práškové barvy

technologické zařízení	délka mm	šířka mm	výška mm
Linka č. 1 Galatek	5700	1015	2500
Linka č. 2 Galatek	7500	1500	2200
Linka č. 3 Galatek	8500	2500	3500
Linka Wagner	1600	970	2800

Tab. č. 8 – Výrobní možnosti – Práškové barvy

Mokrý barvy

technologické zařízení	délka mm	šířka mm	výška mm
Natěračský box	16000	4000	6300
	16000	4000	5000
	5800	3000	5000
	2200	3000	1500
	2200	3000	1500
	2200	3000	1500
	3500	6000	5000
	2200	2200	3200

Tab. č. 9 – Výrobní možnosti – Mokrý barvy

[15]

2 Posouzení současného stavu

Systém údržby ve společnosti je velmi složitý a nevyhovující. Společnost se snaží minimalizovat náklady na zaměstnance a údržbáře. Velmi důležitý je také lidský faktor, tzn. jak se obsluha stará a pečuje o jeřáb. Obsluhou jeřábu je jeřábník, který manipuluje s materiálem pomocí jeřábu. Každý jeřábník je současně i vazač a obsluha stroje. Ve společnosti převažují typy oprav, jako jsou opravy po poruše, nebo opravy na doporučení revizního technika.

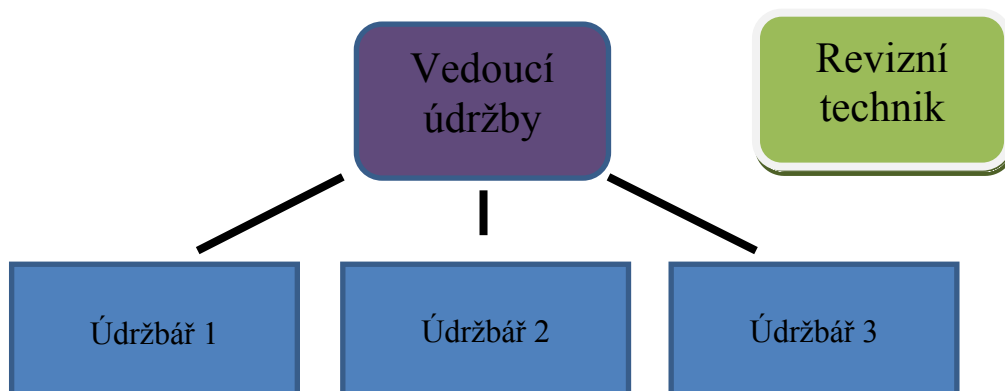
Ve společnosti Slovácké strojírny a.s. je využíván IT systém DIMENZE++. Tento software je využíván všemi zaměstnanci společnosti od vedení společnosti, přes THP pracovníky až po výrobní úseky. Systém však není využíván pracovníky údržby ani revizním technikem, a to i přes to, že umožňuje modul údržby strojů a zařízení.

Údržbu všech strojů, zařízení a jeřábů řídí vedoucí údržby, který má pod sebou 3 pracovníky údržby, kteří provádí:

- inspekční prohlídky
- vjemovou a vizuální diagnostiku
- opravy a údržbu
- zajištění náhradních dílů potřebných k opravám

Společnost má i vlastního revizního technika, který je kompetentní k provádění revizí jeřábů, revizních a ověřovacích zkoušek zdvihací zařízení v pravidelných termínech dle platných předpisů. Dále také školí obslužný personál jeřábů. Výsledkem revizního technika je revizní zpráva, ve které jsou patrné potřebné výměny, úpravy a opravy strojů a zařízení.

2.1 Organizační schéma údržby



Obr. č. 10 – Organizační schéma údržby

2.2 Software DIMENZE ++

DIMENZE++ je systém, který svou funkcí pokrývá oblasti ekonomické, finanční, obchodní, skladové a výrobní. Používá se u obchodních i výrobních firem, ať už potravinářských nebo strojírenských, s velkosériovou nebo zakázkovou výrobou. Výhodou systému je absolutní univerzálnost a maximální nabídka funkcí pro mnohá odvětví.

[17]

Ukázka z programu Dimenze ++ - využití v konstrukčním odvětví

VP	Poz.	Položka / Specifikace / 1,2.množ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
01 2383139	V	0	09863	09423	09423	09423	09423	09423	09423	09423	12752	12752	09423	09423	12752	12727	09423	16155	09863	09672	09863	09672
OT	Zak.	420253	Čas:	0	2023	439	6431	5503			345	18618	204	16136	238	776	1230	309	33	6563	0	8449
	List č. 1 (karta 1)		Termín:	01.02	01.02	01.02	01.02	06.04			01.08	02.08	26.09	27.09	13.11	14.11	16.11	20.11	21.11	21.11	11.12	11.12
00 2383139	V	0	Čoper:	5	10	15	20															
B Pol.601101/S383 Skříň převodová PV 190			Prac:	09532	09532	09863	09672															
OT	Zak.	420253	Čas:	36	428	0	55															
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	22.02	22.02	31.12	31.12															
00 2383182	V	0	Čoper:	5	10	15	20															
R Pol.601113/S186 Skříň převodová PV 750			Prac:	09532	09532	09863	09672															
OT	Zak.	420253	Čas:	130	1440	0	81															
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	22.02	29.02	31.12	31.12															
00 2383259	V	0	Čoper:	5	10	15	20	25														
A Pol.602001/S15A3 Skříň převodová (n=105.1)			Prac:	09532	09532	09863	09672	09863														
OT	Zak.	420253	Čas:	50	853	0	73	0														
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	29.02	29.02	31.12	31.12	31.12														
01 2383147	H	232	Čoper:	5	10	15	20	25	30	35	40	45										
A Pol.601369/27E1 Víčko			Prac:	00053	04127	04127	09412	04645	09421	09863	09423											
OT	Zak.	420253	Čas:	10	40	29	25	9	22	21	0	1										
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	30.08	31.08	13.09	13.09	20.09	20.09	21.09	21.09											
01 2383167	V	325	Čoper:	5	10	15	20	25														
A Pol.601231/S2E7 Víčko nahližecí			Prac:	09421	12727	09421	09863	09672														
OT	Zak.	420253	Čas:	16	24	3	0	10														
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12														
01 2383169	V	2	Čoper:	5	10	15	20	25	30													
A Pol.601231/2F7 Zátka odvězdušovací			Prac:	00052	04125	04125	04645	09421	09863													
OT	Zak.	420253	Čas:	3	98	44	31	11	0													
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	23.12	26.12	27.12	27.12	27.12	27.12													
01 2383168	H	1	Čoper:	5	10	15	20	25	30													
A Pol.601231/11E1 Víčko nahližecí			Prac:	00018	04645	05613	09421	09863	09672													
OT	Zak.	420253	Čas:	4	18	38	0	9														
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	30.08	15.09	15.09	16.09	04.10	04.10													
01 2383170	V	5	Čoper:	5	10	15	20															
R Pol.601231/15E7 Víčko			Prac:	00018	09423	09863																
OT	Zak.	420253	Čas:	5	27	0																
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	06.09	07.09	27.12																
01 2383142	H	221	Čoper:	5	10	15	20	25	30													
A Pol.601342/4C3 Hřidel pastorková			Prac:	00053	04783	04127	09863	09173	04127	06836	09421	09174	04127	09171	05164	04127	05526	05626	09421	05884	09863	09421
OT	Zak.	420253	Čas:	7	21	36	0	0	46	216	13	1	68	1	56	63	41	41	9	225	0	6
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	26.10	30.10	02.11	11.11	11.11	11.11	30.11	22.11	22.11	24.11	29.11	06.12	08.12	12.12	12.12	03.01	21.12	14.12	14.12
01 2383141	V	211	Čoper:	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65						
A Pol.601101/11A1 Svířec skříň PV 190			Prac:	00039	09672	09412	05228	09412	04645	09412	04645	09863	09421	09863	09672	09863						
OT	Zak.	420253	Čas:	0	11	25	70	17	59	0	19	0										
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	27.12	27.12	25.01	25.01	28.12	28.12	28.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12						
01 2383166	H	306	Čoper:	5	10	15	20	25	30													
A Pol.271738/6F1 Deska pojistná			Prac:	00018	09421	09412	04645	09863	76540													
OT	Zak.	420253	Čas:	5	7	9	17	0	0													
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	04.09	16.09	21.09	21.09	03.10	03.10													
01 2383181	H	362	Čoper:	5	10																	
R Pol.601232/1D1 Těsnění			Prac:	09421	09863																	
OT	Zak.	420253	Čas:	141	0																	
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	24.10	24.10																	
01 2383158	H	255	Čoper:	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50									
R Pol.601364/1E1 Pouzdro			Prac:	00053	04127	04127	09412	09412	04645	05526	09421	09863	09421									
OT	Zak.	420253	Čas:	11	57	46	27	7	38	37	5	0	3									
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	30.08	24.11	24.11	24.11	01.12	02.12	06.12	07.12	14.12	14.12									
01 2383149	H	235	Čoper:	5	10	15	20	25	30	35												
A Pol.601373/11E2 Pojistka			Prac:	00018	04127	09412	04621	09421	09863	09423												
OT	Zak.	420253	Čas:	5	51	9	25	10	0	5												
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	06.10	13.10	04.01	04.01	04.01	14.12	14.12												
01 2383150	H	236	Čoper:	5	10	15	20	25	30	35	40	45										
A Pol.601374/27E1 Víčko			Prac:	00053	04127	04127	09412	04645	04127	09421	09863	09421										
OT	Zak.	420253	Čas:	10	29	53	9	35	44	7	0	3										
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	20.09	30.09	30.09	23.11	24.11	25.11	29.11	14.12	14.12										
01 2383159	H	256	Čoper:	5	10	15	20	25	30	35	40											
A Pol.601366/12E1 Víčko přítláčná			Prac:	00053	04127	04127	09412	04645	09421	09863	09423											
OT	Zak.	420253	Čas:	18	57	40	15	30	6	0	1											
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	20.09	21.09	21.09	22.09	22.09	22.09	22.09												
01 2383152	V	242	Čoper:	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55								
R Pol.601331/4C3 Kolo ozubené			Prac:	00053	04135	04135	05415	09421	05836	09421	05884	09672	09863	09421								
OT	Zak.	420253	Čas:	39	189	110	58	11	346	33	450	12	0	5								
	List č. 1 (karta 2)		Termín:	11.11	06.12	06.12	30.09	09.12	09.12	16.12	29.12	14.12	14.12									
01 2383151	H	241	Čoper:	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70					
A Pol.601358/1C2 Hřidel drážková			Prac:	00052	04783	04127	04127	09863	05164	05748	09412	04645	09421	05526	09863	09421						
OT	Zak.	420253	Čas:	5	23	42	50	57	0	84	177	10	30	16	59	0	3					

Obr. č. 11 – Program Dimenze ++

Popis postupu práce v programu Dimenze ++

- 1- rozdělení položek
- 2- výběr čísla zakázky
- 3- je patrné číslo operace, práce, čas, termín, aj.
- 4- vidíme zde jednotlivé vlastnosti položky

1	00	2383139	V	0	C.oper:	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	A	Pol.:636649/S1A1	Jefáb mostový 125/32t x 25.8m f* viz. poznám.		Prac.:	09863	09423	09423	09423	09423	09423	09423	12752	12752
	OT	Zak.: 420253	2		Čas:	0	2023	439	6431	5503	345	18648	204	167
		List č. 1 (karta 1)		3	Termín:	01.02	01.02	01.02	01.02	06.04	01.08	02.08	26.09	27
	00	2383139	V	0	C.oper:	5	10	15	20					
	R	Pol.:601101/S3B3	Skříň převodová PV 190		Prac.:	09532	09532	09863	09672					
	OT	Zak.: 420253			Čas:	0	2023	439	6431	5503	345	18648	204	167
		List č. 1 (karta 1)			Termín:	01.02	01.02	01.02	01.02	06.04	01.08	02.08	26.09	27

Obr. č. 12 – Program Dimenze ++ popis postupu práce

2.3 Opravy a plánování údržby

Opravy ve společnosti jsou prováděny za chodu výroby, čímž se minimalizují ztráty ve výrobním procesu. Nevýhodou tohoto fungování je složitost a délka jednotlivých oprav. Problém pak nastává v případě chybějících náhradních dílů.

Popis postupu práce plánování údržby

- 1- rozdělení jeřábů dle inventárního čísla, hlavních údajů, umístění, roku výroby, skupiny, poslední revize, poslední inspekční prohlídky
- 2- výběr položky: jeřáb, inventární číslo: 3811-064 má následující vlastnosti
- 3- z tabulky jde vidět, že následující prohlídka proběhne ve 4. měsíci 2013

[illegible]

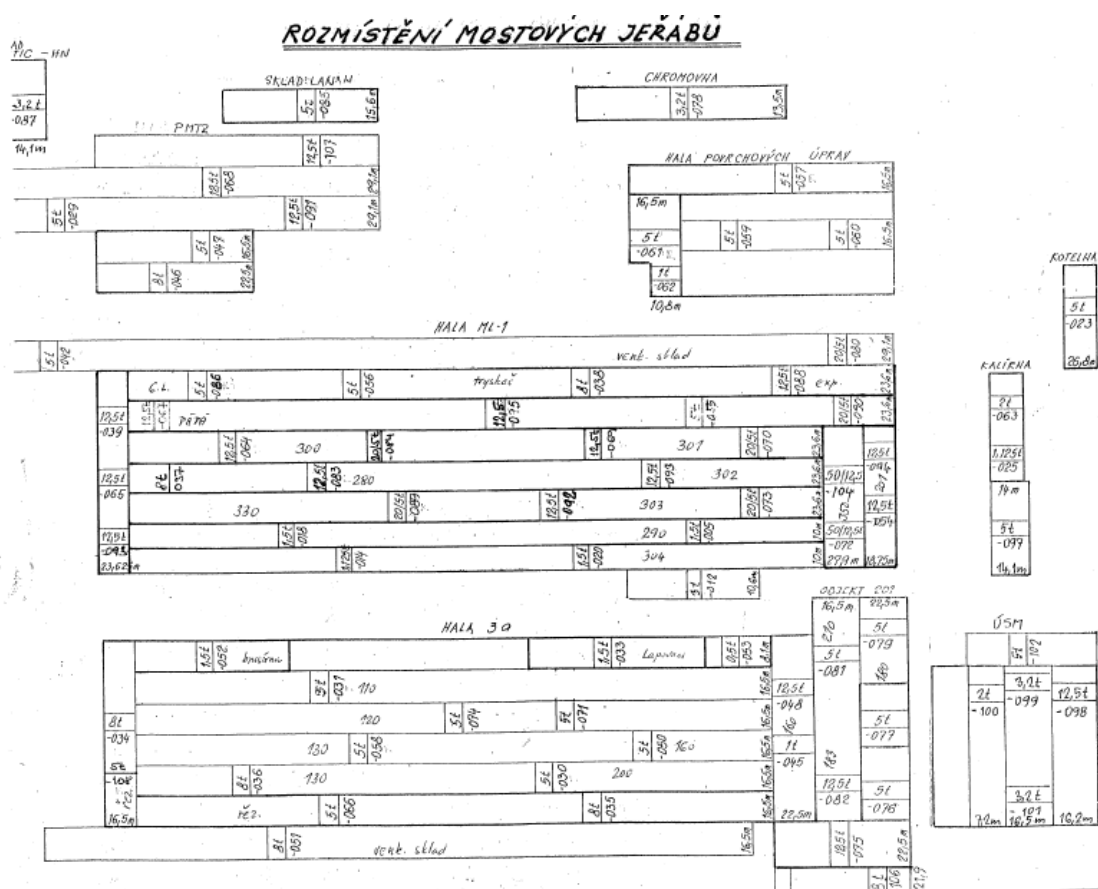
Obr. č. 13 – Plánování údržby

2.4 Výroba a nákup náhradních dílů

Společnost si náhradní díly vyrábí sama podle výkresové dokumentace, nebo nakupuje náhradní díly od dodavatelů. Některé díly má na skladě zásob.

2.5 Zastaralá dokumentace

Ve společnosti se údržbáři řídí dle toho velmi nepřehledného plánu rozmístění jeřábů. Je patrné, že dokumentace není již za léta používání čitelná ani přehledná.



Obr. č. 14 – Zastaralá dokumentace

2.6 Sumarizace hlavních problémů a nedostatků

- nedodržení bezpečnosti práce
- odstávky jeřábů nejsou plánované
- nedostatek údržbářů
- nedostatek jeřábů
- zastaralé rozmístění jeřábů

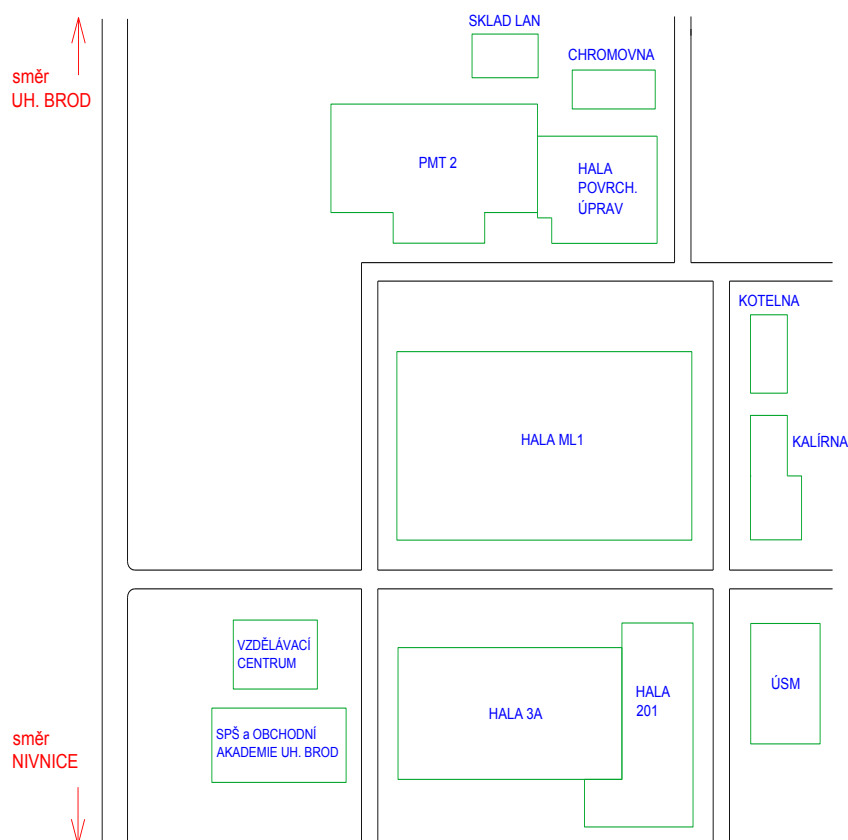
- chybí výkresová dokumentace
- chybí dokumenty k jeřábům
- oprava po poruše
- obsluha jeřábu má 3 funkce (jeřábník, vazač, obsluha stroje)
- není využíván software údržby

3 Návrh opatření

Současný stav údržby je ve velmi nevyhovujícím stavu. Proto navrhnu pro společnost Slovácké strojírný a.s. plně vyhovující a efektivní systém údržby strojů a zařízení. Jednotlivé výrobní haly a celky překreslím v software AutoCad a poskytnu společnosti v elektronické podobě novou dokumentaci. Současně za použití software MS Excel budu moci upravit nebo rozšířit jednotlivé prostory o nové stroje, zařízení a jeřáby.

Dále navrhnu implementaci systém TPM do systému řízení podniku. Údržba strojů a zařízení se často zanedbává, proto zavedením systému TPM zabráním poruchám tím, že se opravy a údržba budou provádět včas a kvalitně. Implementováním metodiky TPM dojde k eliminaci poruch a času potřebného pro jejich odstraňování.

3.1 Rozdělení a náčrtek výrobních prostor



Obr. č. 15 – Rozdělení a náčrtek výrobních prostor

3.1.1 HALA 3A

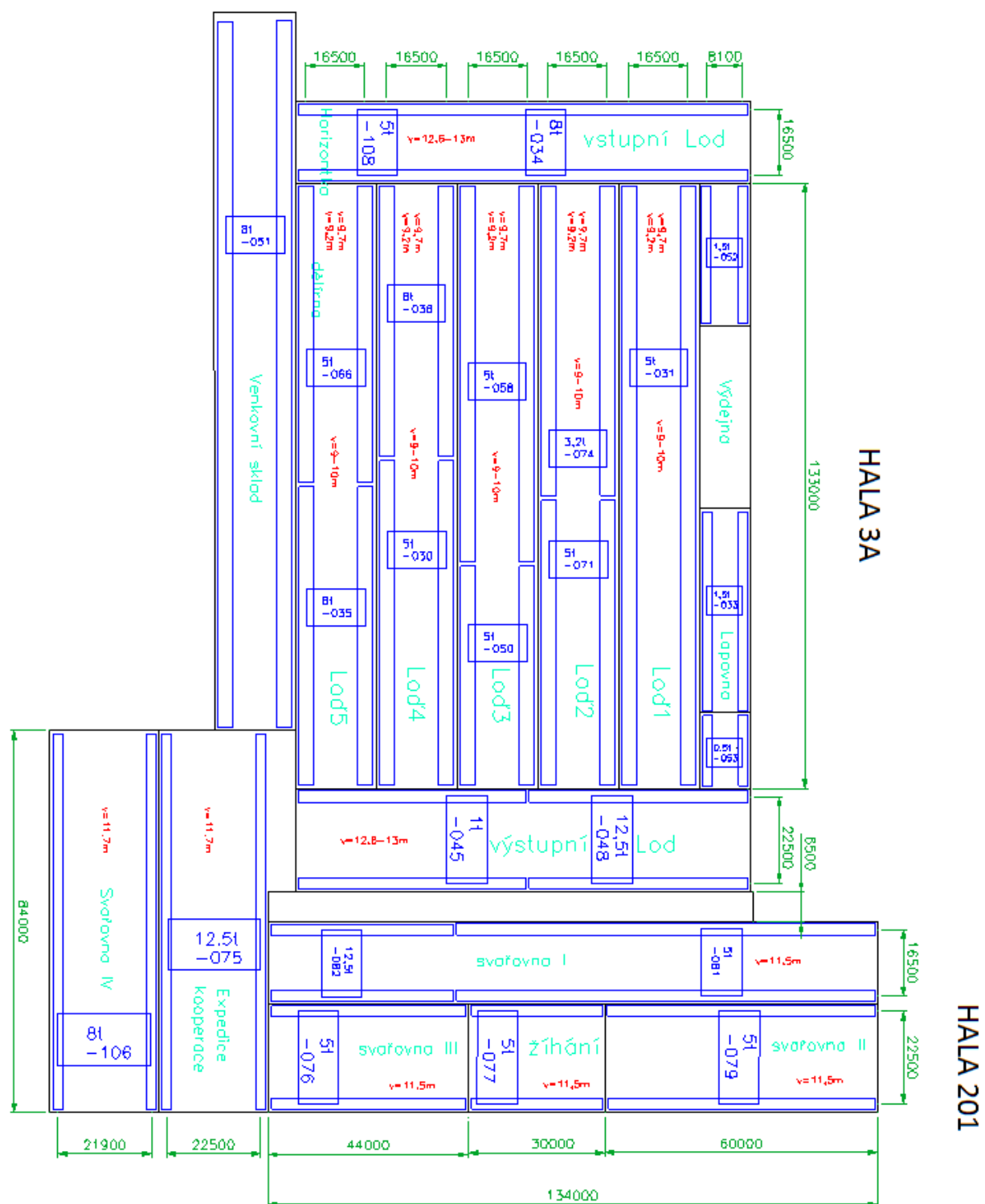
HALA 3A		
Inventární číslo jeřábu	Nosnost	Rok výroby
3811-030	5t	1958
3811-031	5t	1958
3811-033	1.5t	1958
3811-034	8t	1960
3811-036	8t	1960
3811-035	8t	1961
3811-045	1t	1960/68
3811-048	12,5t	1960
3811-050	5t	1962
3811-051	8t	1961
3811-052	1,5t	1958
3811-053	0,5t	1966
3811-058	5t	1969
3811-066	5t	1970
3811-071	5t	1977
3811-074	3,2t	1981
3811-108	5t	1990

Tab. č. 10 – Hala 3A

3.1.2 HALA 201

HALA 201		
Inventární číslo jeřábu	Nosnost	Rok výroby
3811-075	12,5t	1980
3811-076	5t	1981
3811-077	5t	1981
3811-079	5t	1981
3811-081	5t	1981
3811-082	12,5t	1981
3811-106	8t	1989

Tab. č. 11 – Hala 201



Obr. č. 16 – Hala 3A a Hala 201

3.1.3 HALA ML 1

HALA ML1		
Inventární číslo jeřábu	Nosnost	Rok výroby
3811-005	1,5t	1952
3811-012	3t	1952
3811-014	1,125t	1952
3811-018	1,5t	1952
3811-020	1,5t	1952
3811-037	8t	1960
3811-038	8t	1961
3811-039	12,5t	1960
3811-042	5t	1960
3811-054	12,5t	1966
3811-055	5t	1967
3811-056	5t	1967
3811-064	12,5t	1970
3811-065	12,5t	1972
3811-067	12,5t	1973
3811-069	12,5t	1977
3811-070	20/5t	1977
3811-072	50/12,5t	1977
3811-073	20/5t	1980
3811-075	12,5t	1980
3811-080	20/5t	1980
3811-083	12,5t	1982
3811-084	20/5t	1982
3811-086	5t	1983
3811-088	12,5t	1983
3811-089	20/5t	1983
3811-090	20/5t	1983
3811-092	12,5t	1985
3811-093	12,5t	1985
3811-094	12,5t	1985
3811-095	12,5t	1985
3811-104	50/12,5t	1990

Tab. č. 12 – Hala ML1

The diagram is a detailed architectural floor plan of a shipyard building. It is oriented with a north arrow pointing towards the top-left. The plan is divided into several main sections:

- Top Section (Entrance and Storage):** Labeled "vstupní Lod" (Entrance Ship). It includes a "5t -042" storage area and a "v=17m" dimension.
- Central Section (Ship Work Areas):** Contains four main work areas labeled "Lod4" and "Lod5". These areas are further divided into sub-sections like "svodovno 1" and "svodovno 2". Dimensions such as "v=16m", "v=15m", and "v=12m" are indicated for various parts.
- Right Section (Expedition and Storage):** Labeled "Expedice" and "Pískovna". It includes a "20/5t -080" storage area and a "v=12m" dimension.
- Bottom Section (Exit and Storage):** Labeled "výstupní Lod" (Exit Ship) and "výstupní Lod přístavba" (Exit Ship extension). It includes a "50/12.5t -104" storage area and a "v=12m" dimension.

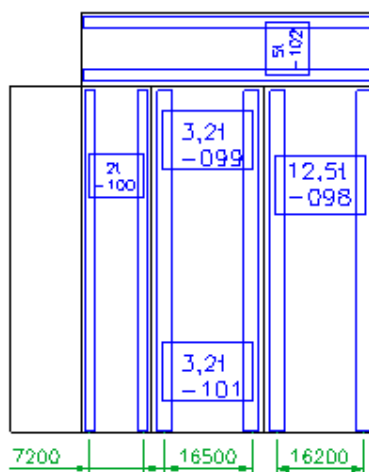
The plan also shows various structural details, including walls, doors, and windows. Dimensions are provided for the overall building (270000) and for individual sections (20000, 23600, 29100). Specific room numbers and elevations are also noted, such as "12.5t -093", "8t -037", "12.5t -067", "5t -086", "12.5t -083", "20/5t -084", "12.5t -089", "12.5t -092", "12.5t -095", "20/5t -073", "50/12.5t -104", "12.5t -094", "20/5t -090", "12.5t -088", and "20/5t -080".

41

3.1.4 ÚSM

ÚSM		
Inventární číslo jeřábu	Nosnost	Rok výroby
3811-098	12,5t	1985
3811-099	3,2t	1985
3811-100	2t	1986
3811-101	3,2t	1986
3811-102	5t	1986

Tab. č. 13 – Úsm

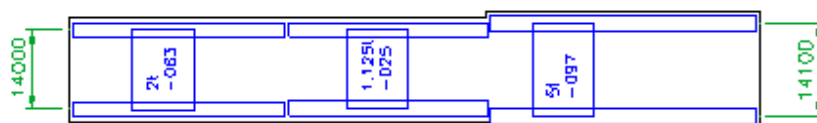


Obr. č. 18 – Úsm

3.1.5 KALÍRNA

KALÍRNA		
Inventární číslo jeřábu	Nosnost	Rok výroby
3811-025	1,125t	1958
3811-063	2t	1969
3811-097	5t	1985

Tab. č. 14 – Kalírna

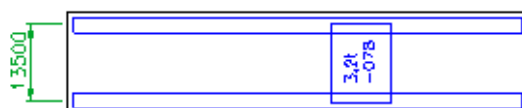


Obr. č. 19 – Kalírna

3.1.6 CHROMOVNA

CHROMOVNA		
Inventární číslo jeřábu	Nosnost	Rok výroby
3811-078	3,2t	1981

Tab. č. 15 – Chromovna

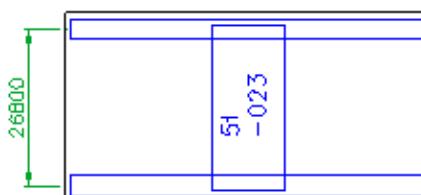


Obr. č. 20 – Chromovna

3.1.7 KOTELNA

KOTELNA		
Inventární číslo jeřábu	Nosnost	Rok výroby
3811-023	5t	1958

Tab. č. 16 – Kotelna

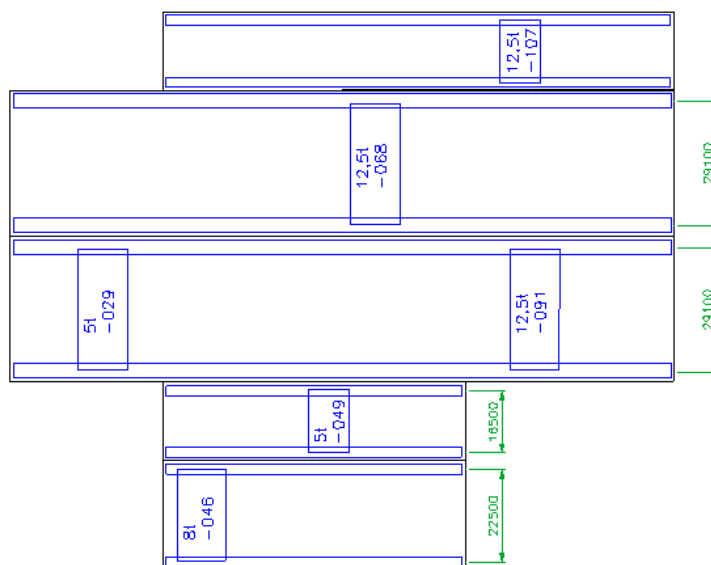


Obr. č. 21 – Kotelna

3.1.8 PMT 2

PMT 2		
Inventární číslo jeřábu	Nosnost	Rok výroby
3811-029	5t	1961
3811-046	8t	1961
3811-049	5t	1961
3811-068	12,5t	1961
3811-091	12,5t	1958
3811-107	12,5t	1958

Tab. č. 17 – Pmt 2

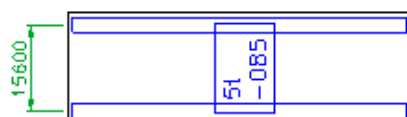


Obr. č. 22 – Pmt 2

3.1.9 SKLAD LAN

SKLAD LAN		
Inventární číslo jeřábu	Nosnost	Rok výroby
3811-085	5t	1961

Tab. č. 18 – Sklad lan

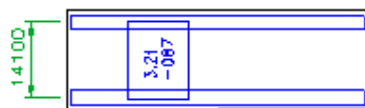


Obr. č. 23 – Sklad lan

3.1.10 TIC – HN

TIC - HN		
Inventární číslo jeřábu	Nosnost	Rok výroby
3811-087	3,2t	1958

Tab. č. 19 – Tic - Hn

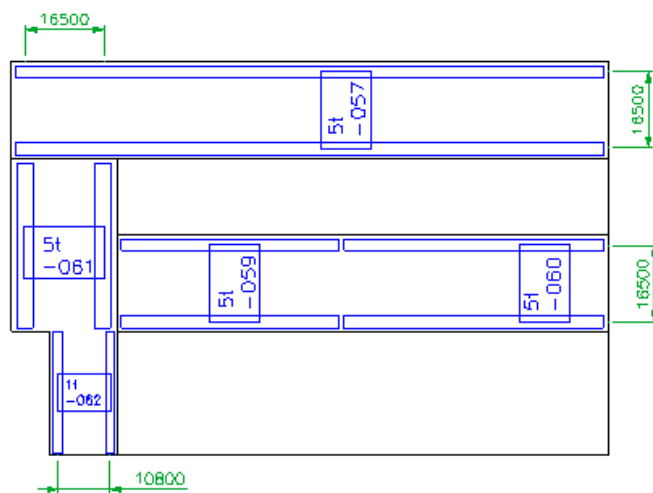


Obr. č. 24 – Tic – Hn

3.1.11 HALA POVRCHOVÝCH ÚPRAV

HALA POVRCHOVÝCH ÚPRAV		
Inventární číslo jeřábu	Nosnost	Rok výroby
3811-057	5t	1969
3811-059	5t	1969
3811-060	5t	1969
3811-061	5t	1969
3811-062	1t	1969

Tab. č. 20 – Hala povrchových úprav



Obr. č. 25 – Hala povrchových úprav

3.2 Zavedení systému TPM ve společnosti Slovácké strojírny a.s., Uherský Brod a ukázka postupu u konkrétního strojního zařízení – brzda pojezdu kočky

Současný stav údržby ve společnosti Slovácké strojírny a.s. je nevyhovující. Společnost se denně potýká s neustálými výpadky strojů a zařízení, zapříčiněnými nedostatečnou, neefektivní a nefungující údržbou. Všechny tyto faktory snižují konkurenceschopnost a ziskovost společnosti.

Přímo se zde nabízí využití systému TPM a dalších pomocných systémů, které údržbě napomáhají. Společnost o těchto skutečnostech nemá doposud ani ponětí. Zavedením TPM bude ve společnosti nastaven systém plánované prevence. Tím se sníží riziko poruch, odstávek strojů, aj.

V současné době je ve společnosti využíván informační systém Dimenze++. Zavedením TPM do společnosti Slovácké strojírny a.s. bude pro řízení údržby použit informační systém Dimenze++, do kterého se integrují systémy TPM a další systémy, kterými jsou:

- CAS – počítačová podpora standardizace
- GTS – grafický třídící systém
- Diagnostický systém, aj.

Požadavky pro zavedení systému TPM ve Slováckých strojírnách a.s.

- posouzení současného stavu opotřebení a funkce jednotlivých strojů a zařízení
- zavedení evidence všech strojů a zařízení do elektronické podoby GTS
- vedení passportu strojů a zařízení
- plánování oprav za pomoci software Dimenze++ s využitím software CAS
- kvalifikované proškolení pracovníků v systému Dimenze++ a CAS
- kvalifikované proškolení pracovníků na jednotlivých strojích a zařízeních
- aktualizace software CAS
- zaznamenávání všech změn do systému Dimenze++

Výběr konkrétního strojního zařízení – brzda pojezdu kočky

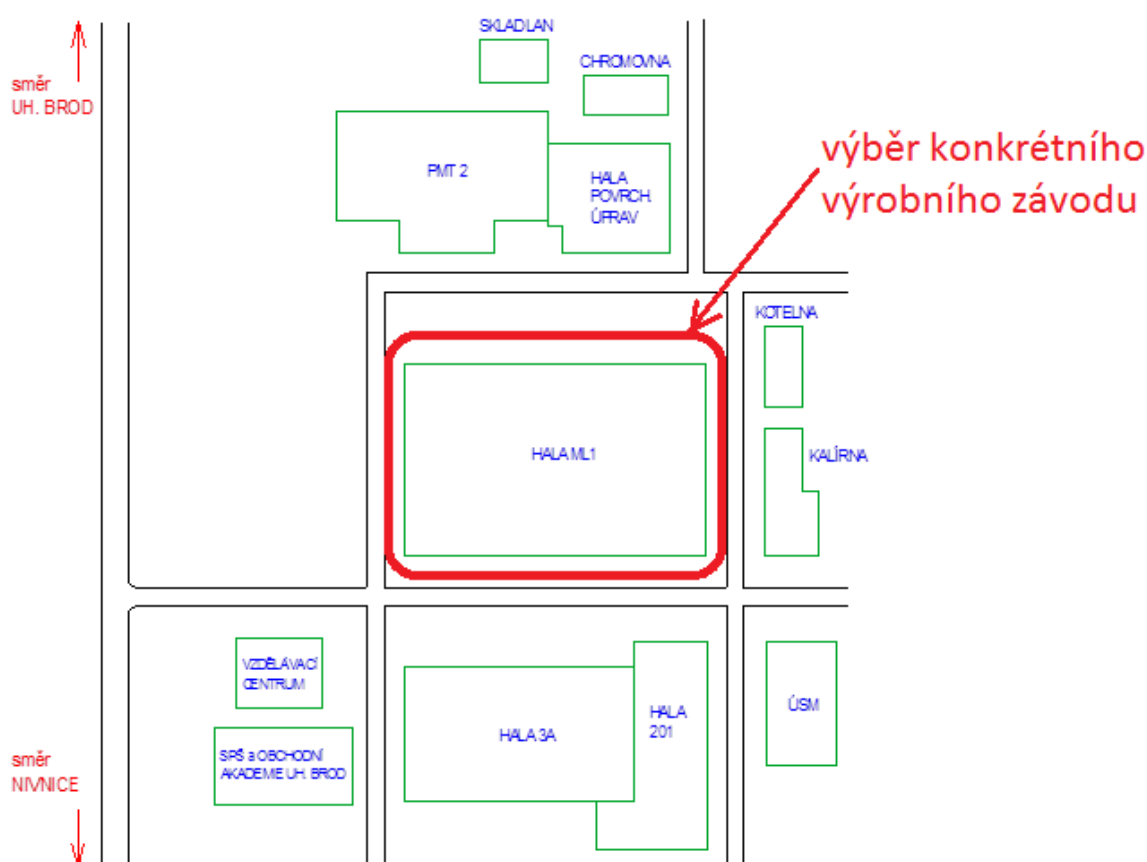
TPM navrhnu na konkrétní strojní části mostového jeřábu CRANE 120/30t. Jedná se o brzdu pojezdu kočky. V diplomové práci níže je podrobný postup, jak na tomto zařízení správně aplikovat metodu TPM krok po kroku.

3.2.1 Zavedení Grafického třídícího systému GTS

Je nutností, aby veškerá technická dokumentace byla zavedena do systému GTS z důvodu správného fungování TPM. Tzn. v systému GTS musí být evidována dokumentace generelu závodu, výrobních hal a prostor, mostového jeřábu CRANE 120/30t, kočky jeřábu CRANE crab 120/30t, brzdy pojezdu kočky 250mm.

Generel závodu

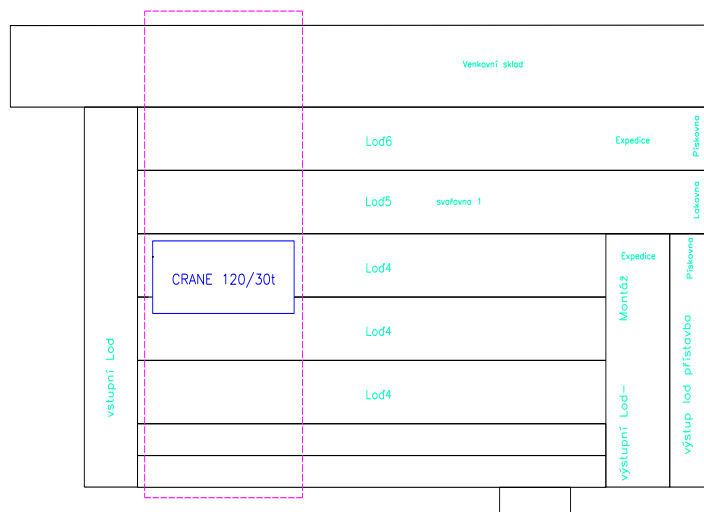
Na obrázku č.26 je uveden generel závodu, ze kterého je patrné jednotlivé rozdělení výrobních hal a prostor.



Obr. č. 26 – Generel závodu

Výběr konkrétní haly ML1

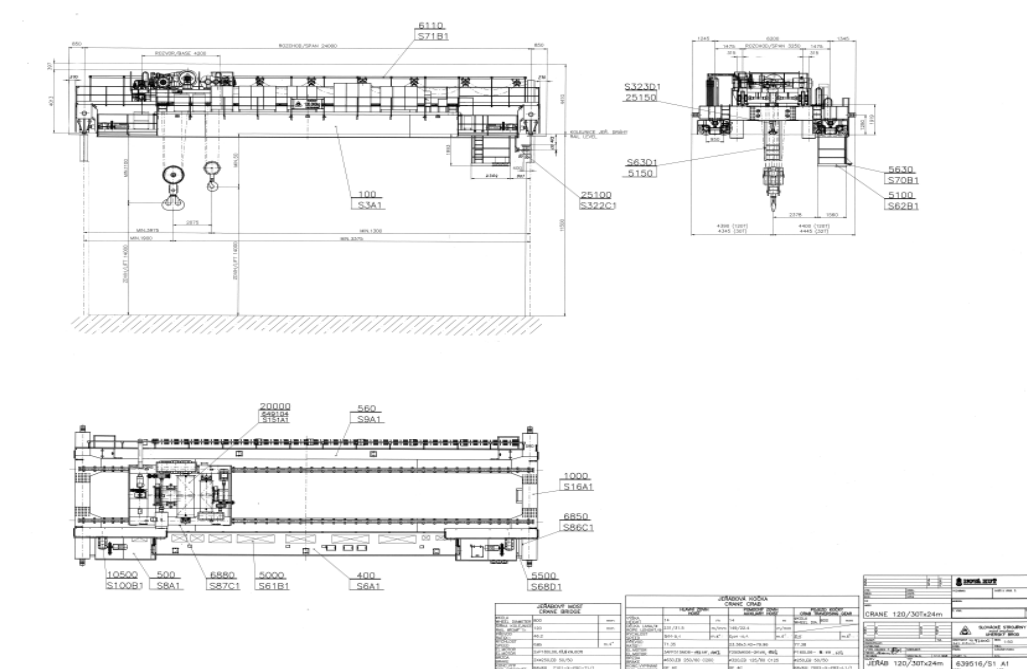
Vybral jsem si halu ML1, která prochází v současné době rekonstrukcí. V této hale bude po rekonstrukci umístěn nový mostový jeřáb, ze kterého si vyberu brzdu pojezdu kočky a na ní budu aplikovat totálně produktivní údržbu (TPM).



Obr. č. 27 – Schéma haly ML1

Výběr konkrétního mostového jeřábu

- mostový jeřáb CRANE 120/30t
- kočka jeřábu CRANE crab 120/30t
- brzda pojezdu ϕ 250 mm



Obr. č. 28 – mostový jeřáb CRANE 120/30t výkres sestavy

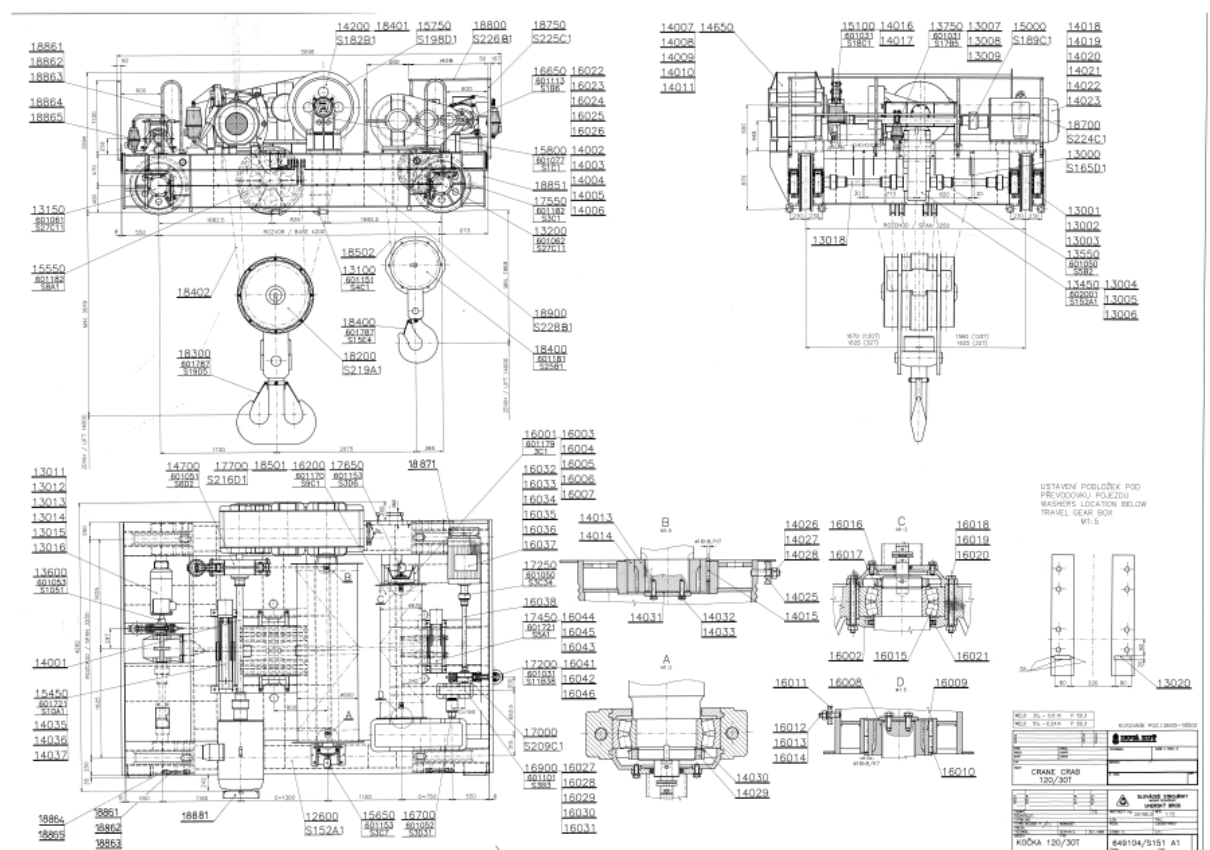
Vlastnosti jeřábového mostu:

JEŘÁBOVÝ MOST CRANE BRIDGE		
ØKOLA WHEEL DIAMETER	800	mm
ŠÍŘKA KOLEJNICE RAIL WIDTH	120	mm
PŘEVOD RATIO	46.2	
RYCHLOST SPEED	0,83	m.s ⁻¹
EL.MOTOR EL.MOTOR	2xP180L06, 13,8 kW, 60%	
BRZDA BRAKE	2XØ250, EB 50/50	
KONČ. VYP END DISCONET	RAVASI 7101-X-FSC-T1/1	

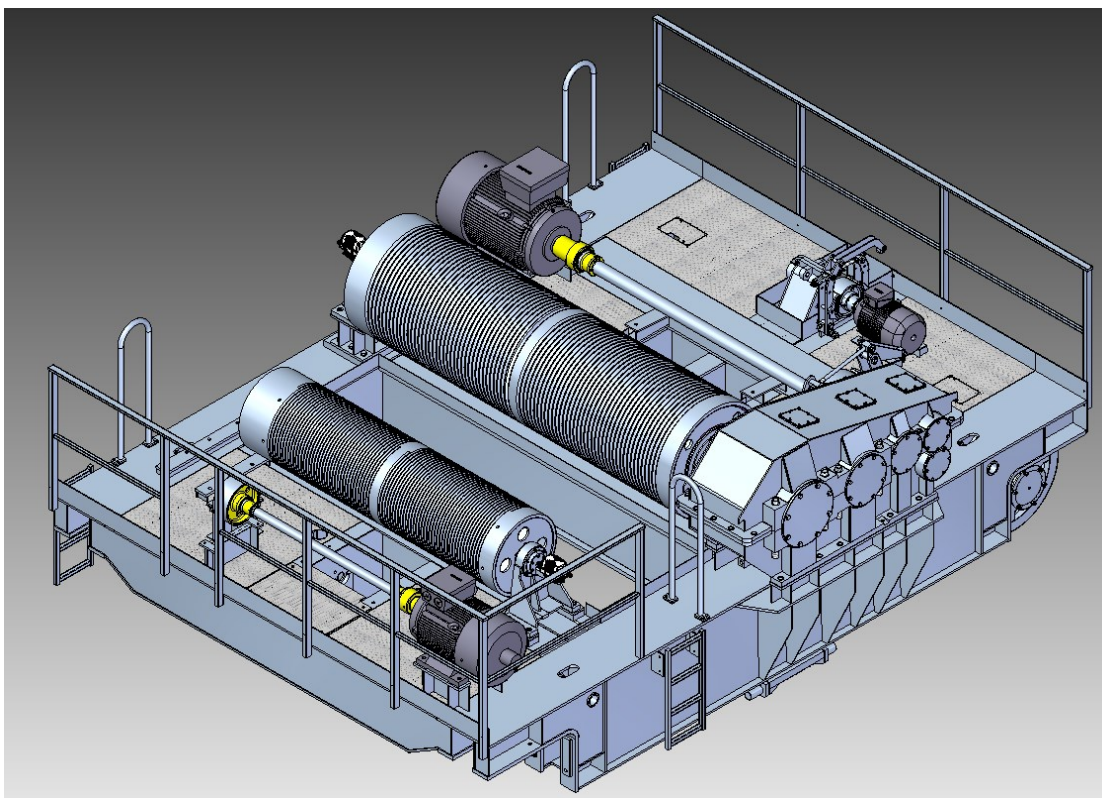
Obr. č. 29 – Vlastnosti jeřábového mostu

Výběr kočky jeřábu

- kočka CRANE crab 120/30 t



Obr. č. 30 – Kočka CRANE crab 120/30t výkres sestavy



Obr. č. 31 – Kočka CRANE crab 120/30t - 3D pohled

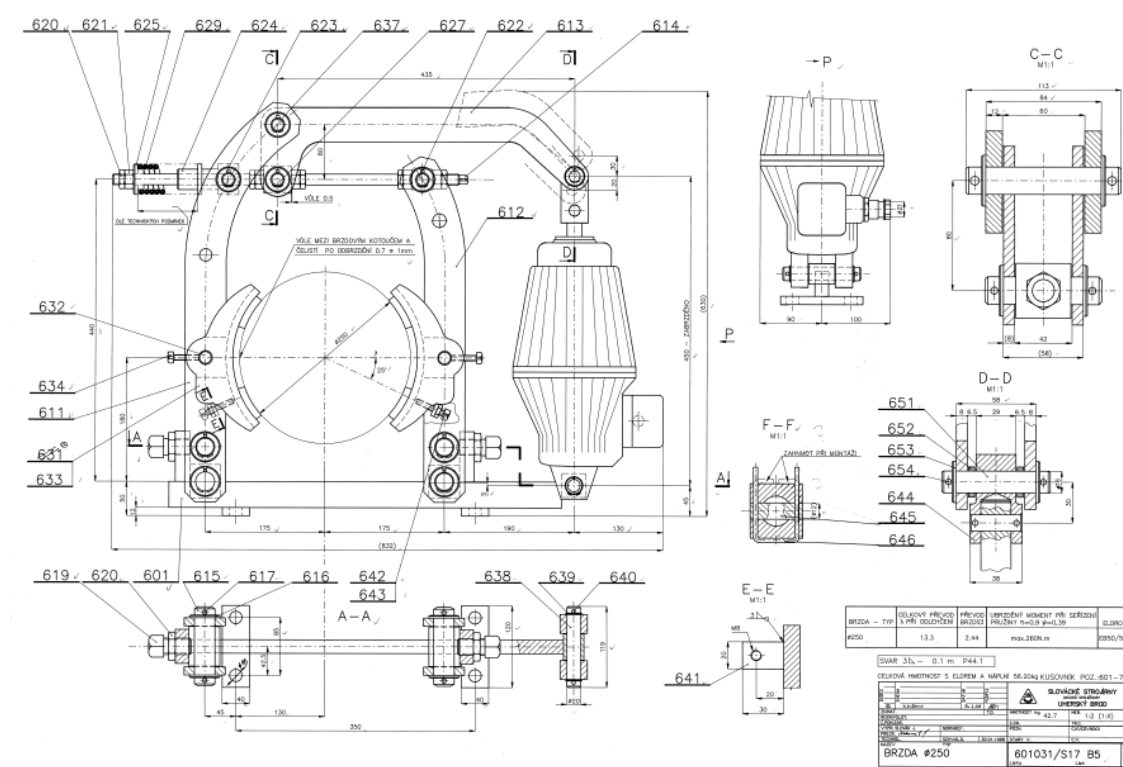
Vlastnosti jeřábové kočky:

JEŘÁBOVÁ KOČKA CRANE CRAB							
	HLAVNÍ ZDVIH HOIST		POMOCNÝ ZDVIH AUXILIARY HOIST		POJEZD KOČKY CRAB TRAVERSING GEAR		
VÝŠKA HEIGHT	14	m	14	m	ØKOLA WHEEL DIA.	800	mm
DĚLKA LANA/Ø ROPE LENGHT/Ø	231/31.5	m/mm	149/22.4	m/mm			
RYCHLOST SPEED	0,01-0,1	m.s ⁻¹	0,01-0,1	m.s ⁻¹			
PŘEVOD RATIO	71.35		23.38x3.42=79.96		0,5		m.s ⁻¹
EL.MOTOR EL.MOTOR	3AFP315M06—112 kW, 100%		F250MK06—34 kW, 100%		P160L06—80 kW, 60%		
BRZDA BRAKE	Ø630,EB 250/60 C200		Ø320,EB 125/60 C125		Ø250,EB 50/50		
KONC.VYPÍNÁNÍ END DISCONNECT	GF 4C		GF 4C		RAVASI 7002-X-FRZ-L1/1		

Obr. č. 32 – Vlastnosti jeřábové kočky









Výběr brzdy pojezdu kočky

- brzda $\phi 250$ mm



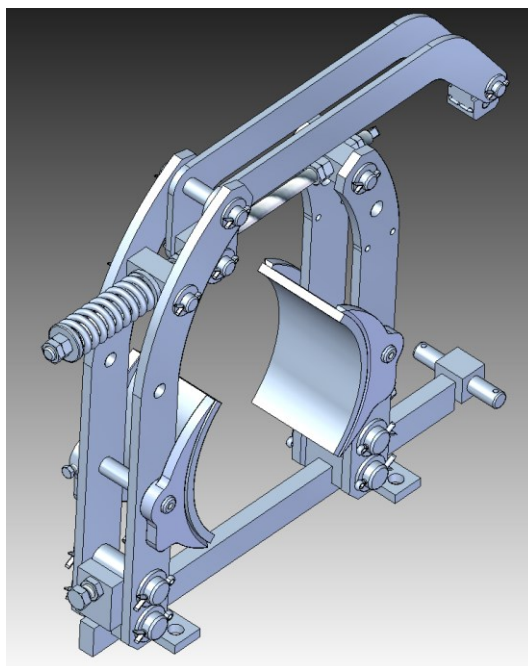
Obr. č. 33 – Brzda $\phi 250$ výkres sestavy

Základní díly brzdy a její pozice

Výkres / klíč	Index	Název	Postavení / Projekt	Platí od / do	Změna			
601031/S17B5 121745		 Brzda 250	Sestava	2.1.2000	IMPORT			
Pozice	Výkres	Index	Název položky	ÚD Postavení	Pořízení	Množství	MJ	
Platnost	Klíč položky		Atributy položky	Rozměry přifezu, ks		Hrubá hm.	Hmot. M.	
601	601033/1C31		Podstava	D Sestava	P	1,00 ks		
10 - 00	 121767				1	8,5		
611	601033/41D19		Páka	D Dílec pro montáž	P	2,00 ks		
10 - 00	 45056				1	3,3		
612	601033/42D19		Páka	D Dílec pro montáž	P	2,00 ks		
10 - 00	 45057				1	1,9		
613	601033/43D19		Páka	D Dílec pro montáž	P	2,00 ks		
10 - 00	 45058				1	4,0		
614	601033/44E19		Táhlo	D Sestava	P	1,00 ks		
10 - 00	 45059				1	0,8		
615	601033/45E19		Čep	D Dílec pro montáž	P	4,00 ks		
10 - 00	 45060				1	0,64		
616	601033/46E19		Podložka	D Dílec pro montáž	P	8,00 ks		
10 - 00	 45061				1	0,03		
617			Závlačka ISO 1234-6.3x45-St-A2J	D	M	8,00 ks		
10 - 00	2551	6.3/45	94-St	1234-St	0,00	0,00	1	0,0127

619			Šroub odtlačovací ČSN 02 1115-M16x40-5.8 DIN 561	D	M		2,00 ks
10 - 00	2149	16/40	561-5.8 02 1115-5.8	0,00	0,00	1	0,07 57
620			Matice nízká ISO 4035-M16-5-A3J	D	M		7,00 ks
10 - 00	2437	16	439 B-5 4035-5	0,00	0,00	1	0,02 05
621			Matice ISO 4032-M16-5-A3J	D	M		5,00 ks
10 - 00	2419	16	934-5 4032-5	0,00	0,00	1	0,03 33
622	601033/31E7	Kámen		D	Dílec pro montáž P		2,00 ks
10 - 00	45051				1		0,5
623	601033/66E13	Kámen		D	Dílec pro montáž P		1,00 ks
10 - 00	121794				1		0,6
624	601033/67E13	Vložka		D	Dílec pro svařen P		1,00 ks
10 - 00	45063				1		0,12
625	601033/39F1	Opěrka		D	Dílec pro svařen P		1,00 ks
10 - 00	45054				1		0,09 7
627	601033/34E7	Kámen		D	Dílec pro montáž P		1,00 ks
10 - 00	45052				1		0,5
629	601386/7E3	Pružina 601386/7E3		D	Materiál s výkre M		1,00 ks
10 - 00	2892			0,00	0,00	1	0,4
632	601033/23F7	Čep		D	Dílec pro montáž P		2,00 ks
10 - 00	45050				1		0,3
633	601031/633D5	Úprava čelisti		D	Dílec pro svařen P		2,00 ks
10 - 00	121710				1		0,0
634			Šroub upínací ČSN 021121-M8x30-5.6 DIN 479-5.6	D	M		2,00 ks
10 - 00	2158	8/30	479-5.6 02 1121-5.6	0,00	0,00	1	0,01 32
637	601033/36F7	Čep		D	Dílec pro montáž P		1,00 ks
10 - 00	45053				1		0,27
638	601031/638E4	Čep		D	Dílec pro montáž P		1,00 ks
10 - 00	45043				1		0,29
639			Podložka ISO 7089-20-140HV-A3J	D	M		16,00 ks
10 - 00	2479	20 (Pro M20)	125 A-St-140HV 7089-140HV	0,00	0,00	1	0,01 7
640			Závlačka ISO 1234-5x28-St-A2J	D	M		16,00 ks
10 - 00	2545	5/28	94-St 1234-St	0,00	0,00	1	0,00 51
641	601031/66E19	Patka		D	Dílec pro svařen P		2,00 ks
10 - 00	45008				1		0,03 5

Obr. č. 34 – Brzda $\phi 250$ pozice sestavy



Obr. č. 35 – Brzda $\phi 250$ - 3D pohled

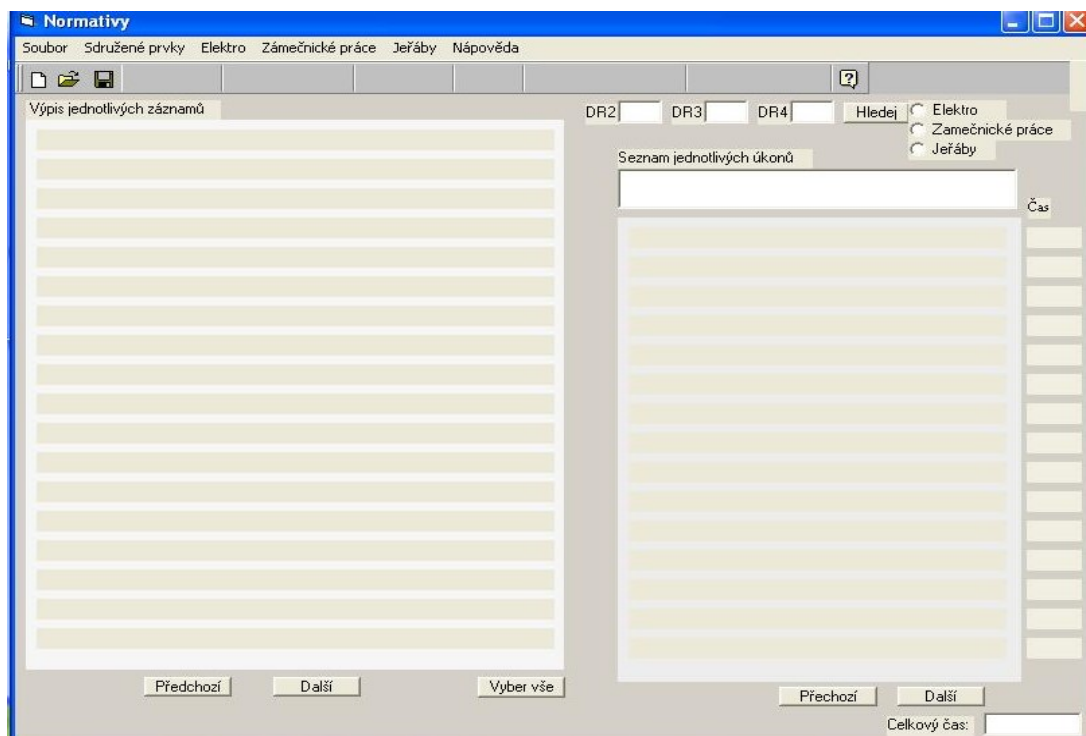
Popis brzdy

Pro pojezd a brzdění pojízďecího ústrojí kočky se používá dvoučelist'ová brzda. Brzda je ovládaná elektrohydraulickým odbrzd'ovačem. Brzda je v klidném stavu zabrzděna, pokud přivedeme proud, brzda se odbrzdí a jeřábová kočka může pojíždět. Na základní desce jsou pomocí čepů, které jsou zajištěny podložkami a závlačkami připevněny táhla. Pomocí kolíkových spojů jsou na nich upevněny čelisti, které jsou zajištěny šroubem. Na čelistech je umístěno obložení. V horní části brzdy je umístěn systém táhel, pružin a pák. Tyto brzdy mají plynule nastavitelný brzdící moment od 0 až do maxima.

3.2.2 Praktická ukázka práce v software CAS na brzdě pojezdu kočky

Popis software CAS, úvodní strana

Software CAS dává na výběr mnoho možností využití tohoto systému. Program eviduje veškeré údržbářské činnosti a zásahy, které pracovník údržby obvykle provádí na jednotlivých strojích a zařízeních. Jsou zde zaznamenány normativy jednotlivých údržbářských prací, což je jeho velkou výhodou. Pracovník údržby na základě tohoto programu přesně ví, jak dlouho trvá jednotlivá oprava, výměna či revize.



Obr. č. 36 – CAS – Úvodní strana

Inspekční prohlídka brzdy pojezdu kočky v software CAS

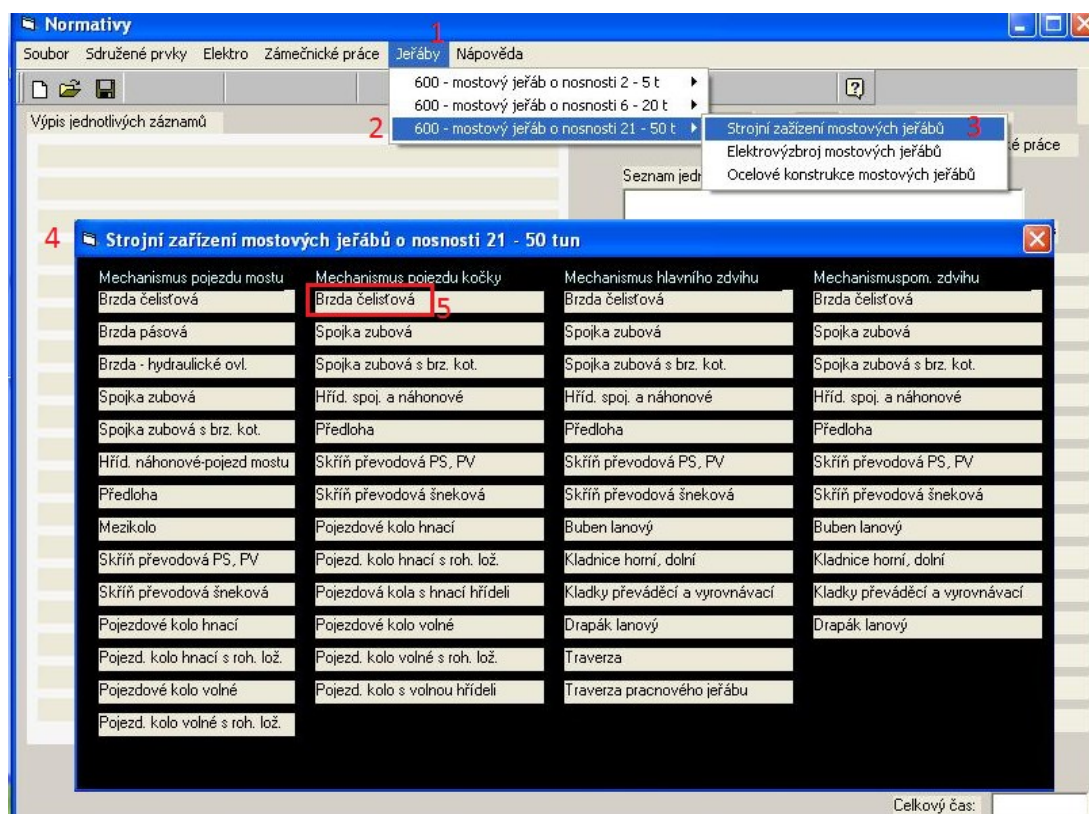
Navrhnu v software CAS inspekční prohlídku pro vybranou brzdu pojezdu kočky CRANE crab 120/30t, která obsahuje:

- čištění
- vizuální kontrolu
- kontrolu na dotážení šroubů

Nejdříve vyberu v software CAS v sekci konstrukční celek brzdu čelist'ovou (Obr.č.37) a po té navrhnu inspekční prohlídku (Obr.č.38).

Výběr konstrukčního celku v CAS

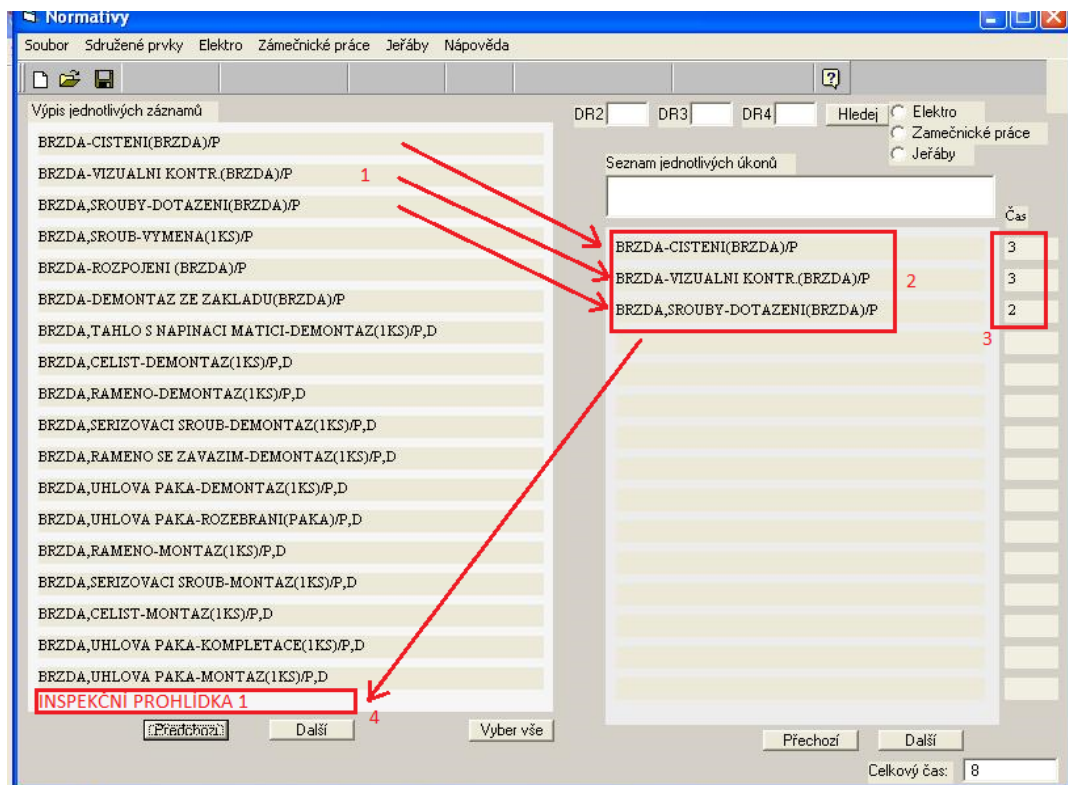
- 1- výběr položky: Jeřáby
- 2- volba konkrétního mostového jeřábu dle nosnosti
- 3- výběr zařízení podle toho, na kterém provedeme údržbu
- 4- výběr konkrétní položky z tabulky
- 5- výběr zvolené čelist'ové brzdy



Obr. č. 37 – CAS – Výběr konstrukčního celku

Návrh inspekční prohlídky v CAS

- 1- výběr konkrétní položky, která bude součástí inspekční prohlídky 1
- 2- výběr – čištění, vizuální kontroly, šrouby na dotažení
- 3- čas jednotlivých operací v minutách
- 4- zavedení inspekční prohlídky 1



Obr. č. 38 – CAS – Návrh inspekční prohlídky

4 Zhodnocení přínosu práce

Ve své diplomové práci předkládám návrh nového efektivního řešení totálně produktivní údržby strojů a zařízení ve společnosti Slovácké strojírna a.s.

Společnost má doposud chaotické, velmi nepřehledné a neplánované kontroly a opravy. Neustále se potýká s problémy, jako jsou nedodržování bezpečnosti práce, neplánované odstávky jeřábů, nedostatek údržbářů, nedostatek jeřábů, není využíván software údržby, zastaralé rozmístění jeřábů, chybí výkresová dokumentace, aj.

Nejdříve jsem zaktualizoval veškerou potřebnou výrobní dokumentaci jak výrobních hal a prostorů, kterou měla společnost již zastaralou, tak i rozmístění všech mostových jeřábů. Všechn tento materiál jsem poskytnul společnosti v elektronické podobě, aby bylo možno v budoucnosti zaznamenávat veškeré změny a potřebné informace elektronickou formou.

Implementováním TPM jsem eliminoval poruchy a čas potřebný pro jejich odstraňování. Jako součást TPM jsem zavedl grafický třídící systém GTS, do kterého jsem zaznamenal veškerou výkresovou dokumentaci od generelu podniku až po jednotlivé součásti strojů a zařízení.

Pro konkrétní aplikaci TPM ve společnosti Slovácké strojírna a.s. jsem si vybral brzdu pojezdu kočky 250mm, součást mostového jeřábu CRANE 120/30t. Za pomoci využití programu CAS jsem navrhl a názorně ukázal, jak postupovat při zavedení inspekční prohlídky této součásti, která obsahuje čištění, vizuální kontrolu a dotažení šroubů.

Postupným zaváděním navrženého systému do společnosti Slovácké strojírna a.s. bude možné zajistit vysokou provozuschopnost všech strojů a zařízení. Budou minimalizovány poruchy a havárie. Společnost tak bude moci vyrábět a plnit své zakázky bez zbytečných prodlev. Tato skutečnost umožní vyšší produkci výroby a s tím spojený vyšší zisk.

Seznam použitých zdrojů a literatury

- [1] Řízení spolehlivosti Xi [citováno 2013-10-2].
<http://fsi.uniza.sk/ktvi/leitner/2_predmety/KTS/Podklady/Udrzba%20a%20analyza%20spolehlivosti.pdf>
- [2] NOVÁK, J., BIDLÁK, J.: *Kooperace v oblasti TIM*, Ostrava, 2012, VŠB – TUO, 63s.
- [3] ZIEGLER, J.: *Údržba zařízení*, 1-vydání, Ostrava, 1993, 280s., ISBN: 80-7078-158-0
- [4] BOTEK, M., ADAMEC, L., a KOLEKTIV: *Sbírka příkladů z inženýrské ekonomiky a managementu*, Praha, 2004, Vysoká škola chemicko-technologická, ISBN: 80-7080-544-7
- [5] Organizace a řízení údržby [citováno 2013-10-2].
<<http://www.tpm.sk/index.files/Page721.htm>>
- [6] Cech majstrov údržby, Trendy v údržbě – teorie systémů údržby [citováno 2013-10-2].
<http://tf.czu.cz/~pexa/Predmety/PUS/Prednasky/3_Trendy_software_CB.pdf>
- [7] Cech majstrov údržby, Koncept TPM [citováno 2013-10-2].
<<http://www.tpm.sk/index.files/Page1400.htm>>
- [8] TPM club, 8 pillars TPM [citováno 2013-10-2].
<<http://tpmclubindia.org/>>
- [9] SLOVÁCKÉ STROJÍRNY, a. s. Uherský Brod, Představení společnosti [online].c2011, [citováno 2013-17-2].
<<http://www.sub.cz/predstaveni-spolecnosti.html>>
- [10] SLOVÁCKÉ STROJÍRNY, a. s. Uherský Brod, Základní informace o společnosti [online].c2011, [citováno 2013-17-2].
<<http://www.sub.cz/informace-o-spolecnosti.html>>
- [11] SLOVÁCKÉ STROJÍRNY, a. s. Uherský Brod, Historie společnosti [online].c2011, [citováno 2013-17-2].
<<http://www.sub.cz/historie-spolecnosti.html>>
- [12] SLOVÁCKÉ STROJÍRNY, a. s. Uherský Brod, Organizační struktura společnosti [online].c2011, [citováno 2013-17-2].
<<http://www.sub.cz/organizacni-struktura-spolecnosti.html>>
- [13] SLOVÁCKÉ STROJÍRNY, a. s. Uherský Brod, Výrobní program-strojírenství [online].c2011, [citováno 2013-17-2].
<<http://www.sub.cz/vyrobni-program-v-oboru-strojirenstvi.html>>

- [14] SLOVÁCKÉ STROJÍRNY, a. s. Uherský Brod, Reference [online].c2011, [citováno 2013-17-2].
<<http://www.sub.cz/reference.html>>
- [15] SLOVÁCKÉ STROJÍRNY, a. s. Uherský Brod, Technologické výrobní možnosti [online].c2011, [citováno 2013-17-2].
<<http://www.sub.cz/technologicke-vyrobnni-moznosti.html>>
- [16] SLOVÁCKÉ STROJÍRNY, a. s. Uherský Brod, Fotogalerie [online].c2011, [citováno 2013-17-2].
<<http://www.sub.cz/fotogalerie.html>>
- [17] TPV GROUP, s. r. o., Dimenze ++ [online].c2013, [citováno 2013-23-2].
<<http://www.tpvgroup.cz/dimenze.htm>>
- [18] NOVÁK, J.: *Organizace a řízení*, 1-vydání, Ostrava, 2006, 105s. ISBN 80-248-1223-1
- [19] NOVÁK, J.: *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné práce: soubor základních technologických postupů*, Ostrava, 2004, 266s.
- [20] NOVÁK, J.: *Racionalizace výroby*, Ostrava, 2007, Vysoká škola báňská -Technická univerzita Ostrava.
<<http://www.fs.vsb.cz/europrojekty/414/racionalizace-vyroby.pdf>>
- [21] NOVÁK, J.:*Organizace a řízení*, Ostrava, 2007, Vysoká škola báňská -Technická univerzita Ostrava.
<<http://www.fs.vsb.cz/europrojekty/414organizace-a-rizeni.pdf>>
- [22] HELEBRANT, F.:*Konstrukce velkostrojů a jejich spolehlivost, II.Díl. Provozní spolehlivost*, Montanex, 2004, 89s., ISBN 82-7225-149-X

Seznam obrázků

Obr. č. 1 – Základní pojmy údržby	11
Obr. č. 2 – Historický vývoj	15
Obr. č. 3 – TPM pilíře	20
Obr. č. 4 – Graf obratu společnosti	23
Obr. č. 5 – Organizační struktura	24
Obr. č. 6 – Mostový a portálový jeřáb	25
Obr. č. 7 – Vysokozdvížná plošina	25
Obr. č. 8 – Drtič betonu a kamene	26
Obr. č. 9 – Technologická zařízení hutních provozů	26
Obr. č. 11 – Program Dimenze ++	33
Obr. č. 12 – Program Dimenze ++ popis postupu práce	34
Obr. č. 13 – Plánování údržby	34
Obr. č. 14 – Zastaralá dokumentace	35
Obr. č. 15 – Rozdělení a nákres výrobních prostor	37
Obr. č. 16 – Hala 3A a Hala 201	39
Obr. č. 17 – Hala ML1	41
Obr. č. 18 – Úsm	42
Obr. č. 19 – Kalírna	42
Obr. č. 20 – Chromovna	43
Obr. č. 21 – Kotelna	43
Obr. č. 22 – Pmt 2	44
Obr. č. 23 – Sklad lan	44
Obr. č. 24 – Tic – Hn	45
Obr. č. 25 – Hala povrchových úprav	45
Obr. č. 26 – Generel závodu	47
Obr. č. 27 – Schéma haly ML1	48
Obr. č. 28 – mostový jeřáb CRANE 120/30t výkres sestavy	48
Obr. č. 29 – Vlastnosti jeřábového mostu	49
Obr. č. 30 – Kočka CRANE crab 120/30t výkres sestavy	49
Obr. č. 31 – Kočka CRANE crab 120/30t - 3D pohled	50
Obr. č. 32 – Vlastnosti jeřábové kočky	50
Obr. č. 33 – Brzda $\phi 250$ výkres sestavy	51

Obr. č. 34 – Brzda $\phi 250$ pozice sestavy	52
Obr. č. 35 – Brzda $\phi 250$ - 3D pohled.....	52
Obr. č. 36 – CAS – Úvodní strana	53
Obr. č. 37 – CAS – Výběr konstrukčního celku	54
Obr. č. 38 – CAS – Návrh inspekční prohlídka	55

Seznam tabulek

Tab. č. 1 – Obrat společnosti	23
Tab. č. 2 – Výrobní možnosti - Obrábění	29
Tab. č. 3 – Výrobní možnosti – Dělení materiálu.....	29
Tab. č. 4 – Výrobní možnosti – Ohýbání a ohraňování	29
Tab. č. 5 – Výrobní možnosti – Svařování	30
Tab. č. 6 – Výrobní možnosti – Tepelné zpracování	30
Tab. č. 7 – Výrobní možnosti – Pískování.....	31
Tab. č. 8 – Výrobní možnosti – Práškové barvy.....	31
Tab. č. 9 – Výrobní možnosti – Mokrý barvy.....	31
Tab. č. 10 – Hala 3A	38
Tab. č. 11 – Hala 201	38
Tab. č. 12 – Hala ML1	40
Tab. č. 13 – Úsm.....	42
Tab. č. 14 – Kalírna	42
Tab. č. 15 – Chromovna.....	43
Tab. č. 16 – Kotelna.....	43
Tab. č. 17 – Pmt 2	43
Tab. č. 18 – Sklad lan	44
Tab. č. 19 – Tic - Hn.....	44
Tab. č. 20 – Hala povrchových úprav	45